

505, 491

Rec'd AST/PTO 20 AUG 2004

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年8月28日 (28.08.2003)

PCT

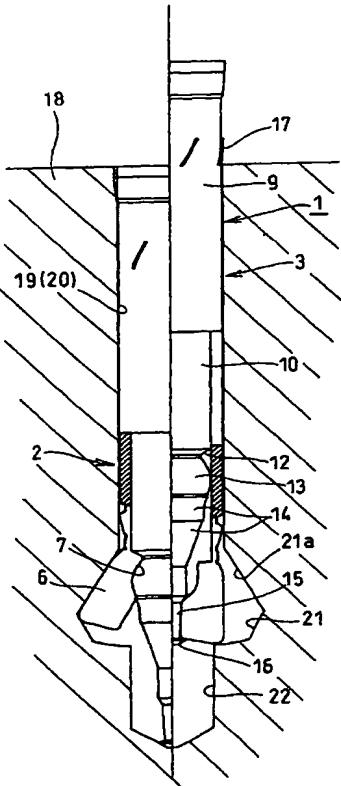
(10) 国際公開番号
WO 03/071042 A1

(51) 国際特許分類:	E04B 1/41, B28D 1/14		KENCHIKU SEKKEI JIMUSHO) [JP/JP]; 〒107-0061 東京都 港区 北青山3丁目12番7号 Tokyo (JP).	
(21) 国際出願番号:	PCT/JP03/01632		(72) 発明者: および	
(22) 国際出願日:	2003年2月17日 (17.02.2003)		(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 善則 (SATO, Yoshinori) [JP/JP]; 〒154-0023 東京都 世田谷 区 若林2-32-17-402 Tokyo (JP).	
(25) 国際出願の言語:	日本語		(74) 代理人: 志賀 富士弥 (SHIGA, Fujiya); 〒104-0044 東 京都 中央区 明石町1番29号 押済会ビル 志賀内外 国特許事務所内 Tokyo (JP).	
(26) 国際公開の言語:	日本語		(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.	
(30) 優先権データ:	特願2002-044136	2002年2月21日 (21.02.2002)	JP	(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
	特願2002-266300	2002年9月12日 (12.09.2002)	JP	
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式 会社善建築設計事務所 (KABUSHIKI KAISHA ZEN				

[統葉有]

(54) Title: POST-CONSTRUCTION ANCHOR, AND DRILL BIT FOR DRILLING PREPARED HOLES THEREFOR

(54) 発明の名称: あと施工アンカーとその下孔加工用ドリルビット



(57) Abstract: An anchor (1) applied to a prepared hole (19) of the undercut type with the diameter expanded like a taper adjacent the hole bottom, the anchor comprising a sleeve (2) having an expandable section (6), and a plug (3) formed with a taper section (14) to be inserted in the sleeve (2) to expand the expandable section (6). When the plug (3) is driven in with the sleeve (2) seated on the prepared hole bottom, an annular projection (13) fits in a fit groove (7) while the expandable section (6) is expanding until it closely contacts the taper surface (21a) of the prepared hole (19). Simultaneously, the construction is completed with the expandable section (6) pressed against the taper surface (21a) of the prepared hole by the hole bottom reaction that is produced with the seating of the plug (3) on the bottom of the prepared hole (19). Simultaneously with the completion of the construction, the same degree of tensile yield strength as in steel or the like can be immediately obtained without applying an external tensile force.

WO 03/071042 A1

[統葉有]

BEST AVAILABLE COPY



添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

孔底近くでテーパ状に拡径しているアンダーカットタイプの下孔19に適用されるアンカー1であって、拡張部6を有するスリープ2とこのスリープ2に内挿されて上記拡張部6を拡張させるためのテーパ部14が形成されたプラグ3とを備える。下孔孔底にスリープ2が着底している状態でプラグ3を打ち込むと、拡張部6が下孔19のテーパ面21aに密着するまで拡張しながら環状突起部13と嵌合溝7が凹凸嵌合する。同時に下孔19の孔底へのプラグ3の着底に伴い発生する孔底反力をもって上記拡張部6を下孔のテーパ面21aに圧接させた状態で施工が完了する。この施工完了と同時に、引張外力を加えることなしに直ちに鋼材等と同等の引張耐力を得ることができる。

明細書

あと施工アンカーとその下孔加工用ドリルビット

技術分野

本発明は、既設コンクリート構造物等にドリル穿孔した上で埋め込まれることになるあと施工アンカーの改良に関し、特に鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られるようにしたいわゆるメカニカル式で且つアンダーカットタイプのあと施工アンカーに関するものである。

背景技術

この種のあと施工アンカーとしては従来から種々の構造のものが存在するが、特に近年では耐震補強等の要請から鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られるようにしたいわゆるアンダーカットタイプのあと施工アンカーが提案されるに至っている（例えば、国際公開第01/06070号パンフレット参照）。

より詳しくは、一般的なあと施工アンカーは、拡張部を有するスリープとこれに内挿されて上記の拡張部を拡張させるためのプラグ（拡張子）とから構成されていて、アンカーを下孔に挿入した上でプラグもしくはスリープそのものを打ち込んで両者の相対変位により拡張部を拡張させて、スリープをアンカーとしてコンクリート構造物等に固定することを基本としている。これに対して、アンダーカットタイプのあと施工アンカーとは、アンカーが埋め込まれることになるコンクリート構造物に予め穿孔される下孔の孔底をテーパ状（スカート状）もしくは断面円錐台形状に拡底し、そのテーパ面に対して事後的に拡張されるスリープ側の拡張部を密着さ

せることでアンカー効果を得ようするもので、一般的なストレート孔を下孔とする場合と比べて引き抜き耐力が飛躍的に向上するとされている。

しかしながら、これまでに提案されているアンダーカットタイプのあと施工アンカーは、アンカーそれ自体だけでは下孔側のテーパ面に拡張部を密着させた状態を自己保持することができず、なおも改善の余地を残している。

すなわち、下孔側のテーパ面に密着させるべく一旦拡張させた拡張部は多かれ少なかれスプリングバックを伴うことからその密着状態が不十分で、引き抜き力を作用させることで初めて拡張部がテーパ面と馴染んで密着するようになる。その一方、引き抜き力を除荷すると再び拡張部と下孔側のテーパ面との密着状態が不十分となり、場合によっては両者の間に隙間が生じることもあることから、除荷後に再度引き抜き力が作用した場合にその初期荷重でアンカーの抜け出しが発生するおそれがあり好ましくない。

本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、特に、施工が完了したならば外部からの引き抜き力等に依存せずに直ちに鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られ、なおかつその状態を長期にわたって自己保持できるようにしたいわゆるアンダーカットタイプのあと施工アンカーを提供することを目的とする。

さらに、施工が完了したならばその施工完了状態が少なくとも節度感として得られ、しかも施工に際して熟練を要することなく、施工状態に施工者個々のばらつきが発生しないように考慮されたアンダーカットタイプのあと施工アンカーを提供することを目的とする。

発明の開示

請求項 1 に記載の発明は、拡張部を有するスリープとこのスリープに内

挿されて上記拡張部を拡張させるためのテーパ部が形成されたプラグとを備え、孔底近くでテーパ状に拡径しているアンダーカットタイプの下孔に適用されるあと施工アンカーであって、下孔孔底にスリープが着底している状態でプラグを打ち込んだ時には、拡張部とプラグの相対移動に応じてその拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張しながら拡張部の内周面とプラグ外周面とが凹凸嵌合し、同時に下孔孔底へのプラグの着底に伴い発生する孔底反力をもって上記拡張部を下孔のテーパ面に圧接させた状態で施工が完了するようになっていることを特徴とする。

ここで、請求項 2 に記載のように、上記拡張部の内周面には環状の嵌合溝が、プラグの外周面には環状突起部がそれぞれに形成されていて、拡張部とプラグの相対移動に応じてその拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張した時に上記嵌合溝と環状突起部が凹凸嵌合するようになっていることが施工完了と同時に節度感を得る上でより望ましい。

また、請求項 3 に記載のように、上記拡張部の未拡張状態では、プラグ先端のフランジ部がスリープ先端の内周開口縁に係止されてプラグからのスリープの抜け止めが施されていることが施工性の上で望ましく、さらに請求項 4 に記載のように、上記拡張部の未拡張状態では、プラグとスリープとの相互離脱を阻止するべくそのプラグ外周面とスリープ内周面とが凹凸嵌合していて、その結果として、プラグ先端のフランジ部がスリープ先端の内周開口縁に係止されてプラグからのスリープの抜け止めが施されていることがより望ましい。

したがって、請求項 1 ～ 4 に記載の発明では、プラグの打ち込みによってそのプラグ側のテーパ面がスリープ側の拡張部を外側に徐々にスカート状に押し広げ、拡張部が下孔側のテーパ面に密着するのと同時に拡張部の内周面とプラグ外周面とが凹凸嵌合し、さらに下孔孔底へのプラグの着底をもって施工が完了する。

この時、拡張部の内周面とプラグ外周面との凹凸嵌合すなわち拡張部内周面の嵌合溝とプラグ外周面の環状突起部との凹凸嵌合に伴い節度感が得られ、しかも下孔孔底へのプラグの着底により打撃音が急変することから、これをもって施工完了を容易に実感できることになる。

そして、施工完了状態では、下孔側のテーパ面からの反力により拡張部がその下孔側のテーパ面に密着しており、しかも上記の凹凸嵌合に加えて、下孔孔底へのプラグの着底によって発生する孔底反力がプラグ自体を打ち込み方向と逆方向に押し戻しており、結果としてこの孔底反力が上記凹凸嵌合部においてさらに拡張部を拡張させる方向の力として作用する。これは下孔側のテーパ面に対して拡張部を常に圧接させていることにはかならず、この施工完了状態が自己保持され、その圧接状態が不十分となったり、あるいは隙間が発生するようなことはない。これにより、施工完了と同時に外部からの引き抜き力等に依存せずに直ちにアンカー単独で鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られるようになる。

すなわち、請求項 1, 2 に記載の発明によれば、施工完了と同時に外部からの引き抜き力等に依存せずに直ちに鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られることから、従来のようにアンカー効果が不十分となることもなければアンカーの抜け出しのおそれもなく、アンカーの性能向上に大きく寄与できるほか、その優れた引き抜き耐力を備えた状態を長期にわたって自己保持できる。

その上、施工が完了したならばその施工完了状態が少なくとも節度感の発生と打撃音の変化をもって実感できることから、施工に際して熟練を要することもなければ施工状態に施工者個々のばらつきが発生することもなく、施工性にも優れたものとなる。

また、請求項 3, 4 に記載の発明によれば、実質的にプラグとスリーブとの抜け止めが施されているので、その取り扱い性に優れるほか、特に上

向き施工の場合であっても一方の部材が抜け落ちることがなく施工性の面でも優れたものとなる。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれかの記載を前提として下孔の形状を一段と特定したものであり、上記下孔はテーパ状に拡径したテーパ孔部の孔底側に下孔一般部の直径よりも小径のストレート孔部が連続形成されていて、拡張部の拡張に先立って未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底する一方、施工完了時にはプラグ先端がストレート孔部の孔底に着底するように設定されていることを特徴とする。

したがって、この請求項 5 に記載の発明では、アンカーを下孔に挿入したときには未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底してその位置が規制され、この時点で初めてテーパ孔部と拡張部の位置が互いに一致するようになる。

すなわち、請求項 5 に記載の発明によれば、特殊形状の下孔のためにテーパ孔部の孔底に対する拡張部の着底により両者の位置を正確に一致させることができ、施工不完全状態の発生を未然に防止できる利点がある。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 の記載を前提として、上記プラグは段付き軸状のものとして形成されていて、その小径軸部に未拡張状態のスリープが挿入支持されていることにより、プラグの一般部外径と未拡張状態のスリープの一般部外径とがほぼ同一寸法に設定されていることを特徴とする。

したがって、この請求項 6 に記載の発明では、下孔の対するアンカーの挿入がスムーズに行われる。

すなわち、請求項 6 に記載の発明によれば、実質的にスリープ外径とプラグの一般部外径がともにほぼ同一寸法に形成されているので、下孔に対するアンカーの挿入をよりスムーズに行える利点がある。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ~ 6 のいずれかの記載を前提として、

アンカーに対する相手側部材との連結を考慮して、上記プラグにはめねじ部が形成されていることを明確化したものであり、必要に応じてめねじ部に代えておねじ部を形成してもよいことは言うまでもない。

また、請求項 8 に記載の発明は、同様に請求項 1 ~ 6 のいずれかの記載の前提として、上記プラグが鉄筋コンクリート用異形棒鋼であることを明確化したものである。この異形棒鋼は例えばコンクリート構造物の耐震補強用の差し筋として使用されるものである。

したがって、これらの請求項 7, 8 に記載の発明によれば、請求項 1, 2 に記載の発明と同様の効果が得られることになる。

さらに、請求項 9 に記載の発明は、接着剤を併用する場合を考慮して、上記プラグの外周面にはねじ溝状の螺旋溝が形成されていることを明確化している。

したがって、請求項 9 に記載の発明によれば、プラグの外周面に螺旋溝が形成されていることから、例えばアンカー自体のアンカー効果に加えて接着剤を併用する場合にその接着剤の保有が確実に行われる利点がある。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の発明を前提として、プラグにスリープの一部を受容し得る拘束リングが設けられていて、拡張部の拡張末期段階で拘束リングの端部が拡張部の外周面に当接してその拡張曲げ部を拘束するようになっていることを特徴とする。

この場合、請求項 11 に記載のように、拡張部の外周面に拘束リングの端部と係合する溝部が形成されていることが両者の相対位置決め精度の向上の上で望ましく、さらに請求項 12 に記載のように、拘束リングは圧入もしくは溶接をもって予めプラグに固定されていることが望ましい。

したがって、これらの請求項 10 ~ 12 に記載の発明では、スリープとプラグとの相対移動に応じてそのスリープの一部である拡張部がプラグにより内側から押圧されることにより外側に拡張し、同時にスリープのう

ち拡張部以外の部分が徐々に拘束リング内に入り込むかたちとなる。その一方、拡張部の拡張が末期段階に至ると、拘束リングの端部が拡張状態にある拡張部の外周面に当接し、その拡張部の外周面に溝部が形成されている場合には拘束リングの端部が溝部と係合することから、拡張部の拡張曲げ部を内側からはプラグで、外側からは拘束リングでそれぞれ拘束した状態をもって拡張部の拡張ひいては施工が完了することになる。

これは、拡張部の拡張状態が下孔によらずにアンカーそのものによって自律的にロックされることにほかならず、拡張部の拡張状態が安定化するとともに、拡張部のスプリングバックを阻止する上でも著しく有利となる。

ここで、請求項 2 または 3 に記載のように拡張部の内周の嵌合溝とプラグ外周面の環状突起部が凹凸嵌合した状態においても、例えばプラグに抜け方向の外力が作用してそのプラグとスリープとが軸心方向でわずかに相対移動すると、拡張状態をもってテーパ面に圧接している拡張部が縮径方向に戻ろうとすることから、拡張部と相手側のテーパ面との間に隙間が生じる可能性がある。

そこで、この対策として請求項 1 3 に記載のように、プラグ外周面における環状突起部の頂部付近が円筒形状のストレート部となっていて、拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張した時には嵌合溝の一部がストレート部の一部と密着するようになっていることが望ましい。同時に、請求項 1 4 に記載のように、上記下孔はテーパ状に拡径したテーパ孔部の孔底側に下孔一般部の直径よりも小径のストレート孔部が連続形成されていて、拡張部の拡張に先立って未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底する一方、施工完了時にはプラグ先端がストレート孔部の孔底に着底するように設定されていることが望ましい。

その結果として、例えばプラグに抜け方向の外力が作用してそのプラグとスリープとが軸心方向でわずかに相対移動したとしても、環状突起部側

のストレート部と嵌合溝の一部が密着しているかぎりは、少なくとも拡張状態をもってテーパ面に圧接している拡張部が縮径方向に戻ろうとしてもこれに十分に対抗することができ、引き抜き耐力が一段と向上する。

請求項 15 に記載の発明は、請求項 14 の記載を前提として、上記拡張部は、拡張爪部とこの拡張爪部の根元部側の補助拡張爪部とを備えていて、施工完了時に拡張爪部がテーパ孔部のテーパ面に圧接するのと並行して補助拡張爪部が塑性変形して下孔一般部の内周面に食い込むように設定されていることを特徴とする。

したがって、この請求項 15 に記載の発明では、拡張爪部がテーパ孔部のテーパ面に圧接することによるアンカー効果に加えて、補助拡張爪部が下孔一般部の内周面に食い込むことによるアンカー効果が発揮されることから、引き抜き耐力が一段と向上するようになる。

この場合、請求項 16 に記載のように、上記拡張部の先端面がテーパ孔部の孔底に圧接した状態をもって施工が完了するように設定されているか、もしくは請求項 17 に記載のように、未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底した状態から順次拡張して施工が完了するまでの間、その拡張部の先端面が常時テーパ孔部の孔底に圧接しているように設定されないと、拡張状態をもってテーパ面に圧接している拡張部が縮径方向に戻ろうとするのを防止する上で一段と有利となる。

したがって、これらの請求項 16, 17 に記載の発明によれば、拡張状態をもってテーパ面に圧接している拡張部が縮径方向に戻ろうとするのをより確実に防止することができ、引き抜き耐力向上の上で一段と有利となる。

ここで、請求項 1 ~ 17 のいずれかに記載のあと施工アンカーの施工に必要となるアンダーカットタイプの下孔は、請求項 18 または 19 に記載のドリルビットを用いることで容易に穿孔することができる。

より詳しくは、請求項 18, 19 に記載の発明では、下孔の穿孔過程では先行して穿孔される小径のストレート孔部を拡径するようにして下孔一般部が穿孔されるとともに、下孔深さが所定の深さとなった段階で、下孔一般部の一部をアンダーカット形状とするべくテーパ状に拡径することでテーパ孔部が形成されるので、機能上最も重要なテーパ孔部を正確に且つ精度良く加工することができる。すなわち、ドリルビットのカッタボディは大径刃部たるアンダーカット加工用カッタブレード以外の部分を下孔一般部およびストレート孔部で案内された状態のもとで、そのアンダーカット加工用カッタブレードを徐々に拡径させることでテーパ孔部が加工されるので、アンダーカット加工用カッタブレードが振れを生じることがなく、テーパ孔部を下孔一般部やストレート孔部と同心状に且つ正確に加工することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明に係るあと施工アンカーの第 1 の実施の形態を示す図で、(A) はアンカー単独での正面図、(B) は同図 (A) の下面図である。

図 2 は図 1 に示すアンカーの分解図である。

図 3 は図 1 の (A) に示すアンカーの半断面図である。

図 4 は図 1 に示すアンカーの拡張部を拡張させる前の状態と拡張した後の状態をそれぞれ合成した断面説明図である。

図 5 は図 1 に示すアンカーの施工手順を段階的に示した断面説明図である。

図 6 は図 1 に示すアンカーの施工手順を段階的に示した断面説明図である。

図 7 は図 1 に示すアンカーの施工手順を段階的に示した断面説明図である。

図 8 は図 7 の (B) と同等状態の全断面図である。

図 9 は本発明に係るあと施工アンカーの第 2 の実施の形態を示す断面図である。

図 10 は図 9 に示すアンカーの拡張状態を示す断面図である。

図 11 は本発明に係るあと施工アンカーの第 3 の実施の形態を示す正面図である。

図 12 は図 11 に示すアンカーの分解図である。

図 13 は図 11 に示すアンカーの施工完了状態を示す断面図である。

図 14 は本発明に係るあと施工アンカーの第 4 の実施の形態を示す分解図である。

図 15 は図 14 に示すアンカーの施工完了状態を示す断面図である。

図 16 は本発明に係るあと施工アンカーの第 5 の実施の形態を示す半断面図である。

図 17 は本発明に係るあと施工アンカーの第 6 の実施の形態を示す図で、(A) はその平面図、(B) はその半断面図である。

図 18 は本発明に係るあと施工アンカーの第 7 の実施の形態を示す図で、(A) はその正面図、(B) はその下面図である。

図 19 は図 18 に示すあと施工アンカーの断面説明図である。

図 20 は図 18 に示すアンカーの拡張部を拡張させる前の状態と拡張した後の状態をそれぞれ合成した断面説明図である。

図 21 は図 20 の要部拡大図である。

図 22 は図 20 の右半部の状態から同左半部の状態に至る過程を段階的に示した要部断面説明図である。

図 23 は本発明に係るあと施工アンカーの第 8 の実施の形態を示す正面図である。

図 24 は図 23 に示すアンカーの分解図である。

図25は本発明に係るあと施工アンカーの第9の実施の形態を示す要部正面図である。

図26は本発明に係るあと施工アンカーの第10の実施の形態を示す正面図である。

図27は図26に示すアンカーの分解図である。

図28は本発明に係るあと施工アンカーの第11の実施の形態を示す図で、(A)はアンカー単独での正面図、(B)は同図(A)の下面図である。

図29は図28に示すアンカーの分解図である。

図30は図28、29に示すアンカーを下孔に挿入した後であって且つスリープの未拡張状態での断面図である。

図31は図30の状態からスリープが拡張して施工が完了した状態を示す断面図である。

図32は図30の状態から図31の状態に至る過程を段階的に示した要部断面図である。

図33は図31の要部拡大図である。

図34は本発明に係るあと施工アンカーの第12の実施の形態を示す正面図である。

図35は図34に示すアンカーの分解図である。

図36は図34、35に示すアンカーの施工完了状態を示す断面図である。

図37は本発明に係るあと施工アンカーの第13の実施の形態を示す正面図である。

図38は本発明に係るあと施工アンカーの第14の実施の形態を示す図で、(A)はその平面図、(B)はその分解図である。

図39は各実施の形態のアンカーの施工に先立ってアンダーカットタ

イプの下孔を穿孔するためのドリルピットの詳細を示す図で、(A) は要部断面図、(B) は同図 (A) の a-a 線に沿う断面図である。

図 4 0 は図 3 9 に示すドリルピットでの下孔の穿孔状態を示す断面図である。

図 4 1 は図 3 9, 4 0 に示すアンダーカット加工用カッタプレードの拡張前の状態と拡張後の状態を合成した説明図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 ~ 4 は本発明に係るあと施工アンカー(以下、単にアンカーという)の好ましい第 1 の実施の形態を示す図であって、特に図 1 の (A), (B) はアンカーの正面図および下面図を、図 2 はその分解断面図をそれぞれ示し、さらに図 3 は図 1 の (A) の半断面図を、図 4 はスリープが拡張する前の状態と拡張した後の状態の合成した断面図を示している。なお、この第 1 の実施の形態は請求項 1 ~ 7 に記載の発明に対応している。

図 1, 2 に示すように、アンカー 1 は、中空円筒状のスリープ 2 とこのスリープ 2 内に拡張子として圧入される略段付軸状のプラグ 3 とから形成されている。

スリープ 2 の外周面には複数の周溝 4 が形成されているほか、スリープ 2 の下半部は放射状の四つのすり割り溝 5 をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部 6 が形成されている。そして、拡張部 6 の内周面には下方に向かってその内径寸法を漸次狭めるようなかたちで断面円弧状の嵌合溝 7 が環状に形成されているとともに、嵌合溝 7 よりも下方部分では極小径の穴部 8 をもって開口している。

一方、プラグ 3 は大径軸部 9 とその下方の小径軸部 10 とを含むかたちでその全長がスリープ 2 の長さの数倍の長さに設定されていて、上端部にはめねじ部 11 が形成されている。小径軸部 10 の下半部側には、その小

径軸部 10 の一般部に局部的にくびれたネック部 12 をもって連続する略球状の環状突起部 13 とそれに滑らかに連続するテーパ面 14 とが形成されていて、これにより下方に向かって漸次その直径寸法が小さくなるように設定されている。すなわち、この環状突起部 13 の曲率はスリーブ 2 側の嵌合溝 7 と合致し得る大きさに設定されているとともに、環状突起部 13 の最大直径は小径軸部 10 の一般部と同一寸法に形成されていて、環状突起部 13 から極小径の先端軸部 15 に向かってその直径が漸次小さくなりながら最終的には先端軸部 15 の直径をもって収束しているとともに、先端軸部 15 の最先端にはこれよりも大径のフランジ部 16 が突設されている。

そして、スリーブ 2 とプラグ 3 とを組み合わせるべくプラグ 3 をスリーブ 2 内に圧入すると、図 3 に示すようにスリーブ 2 側の一般部内周面とプラグ 3 側の環状突起部 13 の頂部とが単に圧接状態となるだけでなく、そのプラグ 3 の最先端のフランジ部 16 がスリーブ 2 側の穴部 8 を乗り越えてその穴部 8 の開口縁に係止されて、結果としてプラグ 3 側の先端軸部 15 とスリーブ 2 側の穴部 8 とが相互に凹凸嵌合して相対位置決めによる抜け止め効果が発揮されることから、同図に示すように施工前のアンカー 1 単体の状態ではそのスリーブ 2 とプラグ 3 とが相互に分離しないようになっている。同時に、プラグ 3 の大径軸部 9 の外径とスリーブ 2 の未拡張状態での外径とは予め同一寸法に設定されている。なお、プラグ 3 の大径軸部 9 の外周面には極小の斜状のリブ 17 が複数形成されている。

次に、上記アンカー 1 の施工手順についてアンダーカットタイプの下孔 19 を併用した場合を例にとって図 4 のほか図 5 ~ 8 を参照しながら説明する。

最初に、図 5 の (A) に示すように施工対象となるコンクリート構造物 18 にアンダーカットタイプの下孔 19 をドリル等にて穿孔する。この下

孔 19 は、その下孔一般部 20 の孔底付近を奥部側に向かってスカート状に広がるようなテーパ状に形成してテーパ孔部 21 とするとともに、テーパ孔部 21 の孔底側にさらにストレート孔部 22 を連続形成したものであって、このストレート孔部 22 の直径は下孔一般部 20 よりも小径に形成される。なお、この特殊形状の下孔 19 は後述する専用のドリルビットで穿孔される。

次に、図 5 の (B) に示すようにアンカー 1 を下孔 19 に挿入して、スリープ 2 の先端面すなわち拡張部 6 の先端面をテーパ孔部 21 の孔底に着底させる。そして、所定の治具を用いるかもしくは治具を用いることなくハンマーにて直接プラグ 3 の頭部に打撃を与え、その大径軸部 9 の上端面がコンクリート構造物 18 と面一状態となるまで打ち込む（図 6, 7 参照のこと）。

このプラグ 3 が打ち込まれる過程では、図 5 の (B), (C) に示すように先に述べたプラグ 3 側の先端軸部 15 とスリープ 3 側の穴部 8 との凹凸嵌合が徐々に解除されながら同じくプラグ 3 側のテーパ面 14 とスリープ 2 側の拡張部 6 とが相対移動し、それに応じて拡張部 6 がテーパ孔部 21 のテーパ面 21a に沿うように外側にスカート状に拡径され、やがてプラグ 3 側の環状突起部 13 がスリープ 2 側の嵌合溝 7 と凹凸嵌合してスリープ 2 とプラグ 3 との相対位置決めがなされることから、最終的には拡張部 6 がテーパ孔部 21 のテーパ面 21a に圧接した状態をもってプラグ 3 の打ち込みひいては拡張部 6 の拡張が完了する。

より詳しくは、図 7 の (B) に示すように、プラグ 3 の上端面が相手側のコンクリート構造物 18 と面一状態となつたときにプラグ 3 先端のフランジ部 16 が下孔 19 のストレート孔部 22 の孔底に丁度着底するようにプラグ 3 の全長および下孔 19 の深さを予め設定してあることから、施工者はプラグ 3 の上端面とコンクリート構造物 18 との面一状態の目

視確認および着底に伴う打撃音の変化をもって打ち込み終了時期を認識できるほか、プラグ3側の環状突起部13とスリープ2側の嵌合溝7とが凹凸嵌合したことを瞬間的に節度感として実感でき、その節度感の発生をもって拡張部6が所定量だけ拡張したものとみなしてプラグ3の打ち込み作業を終了する。

そして、図8に示したように拡張部6がその根元部から規定どおりに拡張した状態では、それ自体はいわゆるスプリングバックによって反拡張方向に戻ろうとするものの、プラグ3側の環状突起部13とスリープ2側の嵌合溝7とが凹凸嵌合しているのに加えて、拡張部6にはテーパ孔部21のテーパ面21a側からの反力が作用しており、同時にストレート孔部22の孔底に対するプラグ3の着底に伴って発生する反力がプラグ3全体を上方に押し戻すように作用しているため、結果として拡張部6は図7の(B)および図8に示すようにテーパ面21aに対して圧接した状態となってその状態を自己保持することになる。

すなわち、施工完了状態では、特に下孔19の孔底へのプラグ3の着底によって発生する孔底反力がプラグ3自体を打ち込み方向と逆方向に押し戻しており、結果としてこの孔底反力が上記凹凸嵌合部においてさらに拡張部6を拡張させる方向の力として作用している。これは下孔19側のテーパ面21aに対して拡張部を常に圧接させていることにはかならず、この施工完了状態が自己保持され、その圧接状態が不十分となったり、あるいは隙間が発生するようなことはない。これにより、施工完了と同時に外部からの引き抜き力等に依存せずに直ちにアンカー1単独で鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られるようになる。

このように本実施の形態によれば、施工前のアンカー1単体の状態では、スリープ2とプラグ3とが単に圧入されているのみならず両者が凹凸嵌合していくその相対位置決めがなされているため、スリープ2とプラグ3

とが分離する事なく、きわめて取り扱い性に優れるほか、プラグ3を規定位置まで打ち込んで拡張部6を拡張させると凹凸嵌合による節度感が得られるばかりでなく、プラグ3の上端面とコンクリート構造物18との面一化による目視確認ならびに打撃音の変化によってその状態を確認できるので、施工者の個人差による施工状態のばらつきも生じにくく、常に安定したアンカー効果が得られることになる。しかも、いわゆるアンダーカットタイプの下孔19との併用によって、施工完了と同時に引き抜き力等に依存せずに直ちにアンカー1単独で鋼材等の引張強度と同等の引き抜き耐力が得られるようになり、その引き抜き耐力が一段と向上する。

図9, 10は本発明に係るアンカーの第2の実施の形態を示し、先の第1の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第2の実施の形態は請求項1～3および請求項5～7に記載の発明に対応している。

この第2の実施の形態のアンカー31は、拡張部6の拡張状態で相互に凹凸嵌合することになるスリープ2側の嵌合溝27およびプラグ3側の環状突起部23の形状を小さくする一方、テーパ面24をプラグ3のより先端側に形成した点で第1の実施の形態のものと異なっている。そして、上記以外の構造は基本的に第1の実施のものと同様であるから、この第2の実施の形態においても第1の実施の形態のものと全く同様の効果が得られることになる。

図11～13および図14, 15は本発明に係るアンカーの第3, 第4の実施の形態を示し、図11はその正面図を、図12, 14は分解図を、図13, 15はスリープ2を拡張させた後の状態の断面図をそれぞれ示しており、先の第1, 第2の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第3の実施の形態は請求項1～6および請求項8に記載の発明に、第4の実施の形態は請求項1～3および請求項5, 6, 8に

記載の発明にそれぞれ対応している。

図11～13に示す第3の実施の形態では、アンカー41におけるプラグ33の大径軸部が長尺な鉄筋コンクリート用異形棒鋼（異形ねじ節鉄筋）29をもって形成されている点で第1の実施の形態のものと異なっており、鉄筋コンクリート用異形棒鋼29はおねじを兼ねていて、これにワッシャ25を介してナット26が螺合されるようになっている。

同様に、図14、15に示す第4の実施の形態では、アンカー51におけるプラグ33の大径軸部が長尺な鉄筋コンクリート用異形棒鋼（異形ねじ節鉄筋）29をもって形成されている点で図9、10に示した第2の実施の形態のものと異なっており、鉄筋コンクリート用異形棒鋼29はおねじを兼ねていて、これにワッシャ25を介してナット26が螺合されるようになっている。

このような第3、4の実施の形態のアンカー41、51の施工にあたっては、第1の実施の形態のものと全く同様の手順で拡張部6を拡張させた後に、トルクレンチを用いてナット26を規定トルクまで締め付ける。こうすることにより、その締め付けトルク値をもってアンカー41、51としての引き抜き耐力（強度）をより正確に管理もしくは保証することができる利点がある。この場合、接着剤を併用することも可能であり、いずれのものも例えばコンクリート構造物の耐震補強用の差し筋として使用される。

図16は本発明に係るアンカーの第5の実施の形態を示し、第1の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第5の実施の形態は請求項1～7に記載の発明に対応している。

この第5の実施の形態のアンカー61は、図16に示すように、プラグ43における大径軸部39の上部側にエクステンションロッド30が一体に延長形成されていて、そのエクステンションロッド30の頭部30a

には図2と同様に相手側となる所定の構造物を連結するためのねじ部が形成されているとともに、大径軸部39とエクステンションロッド30との境界部には打ち込み時の指標となる刻設目盛34が形成されている。したがって、この刻設目盛34がコンクリート構造物18と面一状態となるまで打ち込めば良いことになる。この第5の実施の形態においても第1の実施の形態と全く同様の効果が得られる。

図17は本発明に係るアンカーの第6の実施の形態を示し、第1の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第6の実施の形態は請求項1～7および請求項9に記載の発明に対応している。

このアンカー71は、その施工にあたって積極的に接着剤を併用することを想定して構成されたものであり、図17に示すように、プラグ53における大径軸部49の外周にはねじ溝状の螺旋溝35が形成されていて、頭部49aにはその螺旋溝35の空間に連通するように切欠溝36を形成してある。

したがって、接着剤を併用しながらその施工を行った場合に、螺旋溝35があるために接着剤の保有性がよく、しかも施工の際に接着剤層内に巻き込んだ空気を上記切欠溝36から容易に追い出すことができるから、接着剤によるアンカー効果もより確実に発揮されるようになる。

図18、19は本発明に係るアンカーの第7の実施の形態を示し、図1～4に示した第1の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第7の実施の形態は請求項1～3および請求項5、7のほか請求項10～12に記載の発明に対応している。

図18、19に示すように、この実施の形態のアンカー81はスリープ44とプラグ45以外に大径軸部9と同一外径の拘束リング46を備えている点で第1の実施の形態のものと異なっている。プラグ45のうち大径軸部9と小径軸部10との間には中間段部47が形成されていて、この

中間段部47に単純中空円筒状の拘束リング46が圧入固定されている。もちろん、拘束リング46は中間段部47に挿入した上で点状の数箇所の溶接をもって固定するようにしてもよい。そして、拘束リング46があることによってその拘束リング46と小径軸部10との間には所定の隙間48が確保されているとともに、拡大図である図21に示すように拘束リング46の先端内周面には面取り部50が形成されている。

スリープ44のうちその下半部は、放射状の六つのすり割り溝52をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部56となっている一方、拡張部56以外の上半部では上記拘束リング46と小径軸部10との間の隙間48に入り得る大きさの肉厚のいわゆる薄肉状の一般部57となっている。そして、その一般部57には周溝4が、拡張部56には上記拘束リング46側の面取り部50と対向する位置に同じく周溝状の溝部54（図21参照）がそれぞれ形成されるとともに、スリープ44は拘束リング46内にわずかに入り込むようにプラグ45側の環状突起部13に圧入され、且つプラグ45の先端のフランジ部16に係合することでその抜け止めが施されている。なお、図18の（B）から明らかなように、拡張部56の先端面は予めローレット目状の粗面となっている。

したがって、この第7の実施の形態のアンカー81によれば、図20、21に示すように下孔19への打ち込み施工の際の挙動は基本的には第1の実施の形態のものと同様である。すなわち、図20、21のほか図22の（A）に示すようにテーパ孔部21にスリープ44の拡張部56が着底している状態でプラグ45を打ち込むと、拡張部56が徐々に外側に拡張してテーパ孔部21のテーパ面21aに接触するようになり（図21の（B）、（C）参照）、最終的には同図（D）のように拡張部56がテーパ孔21のテーパ面21aに密着し且つプラグ45の先端がストレート

孔部 2 2 の孔底に着底した状態をもって施工が完了する。

この拡張過程において、拘束リング 4 6 は予めプラグ 4 5 側に固定されていることからそのプラグ 4 5 とともにスリープ 4 4 に対して相対移動し、拘束リング 4 6 とプラグ 4 5 側の小径軸部 1 0 とのなす隙間 4 8 にスリープ 4 4 側の一般部 5 7 が徐々に入り込むかたちとなる。そして、拡張部 5 6 の拡張過程の末期ひいてはプラグ 4 5 の先端がストレート孔部 2 2 の孔底に着底する直前になると、図 2 1 の左半部に示すように拘束リング 4 6 の先端の面取り部 5 0 が拡張部 5 6 の外周の溝部 5 4 に係合、圧接する。これにより、拡張部 5 6 の内側からプラグ 4 5 の環状突起部 1 3 がその拡張部 5 6 を押し広げるのに対抗するようにして、拡張部 5 6 の拡張曲げ部である溝部 5 4 を拘束リング 4 6 が外側から強固に拘束し、その拡張曲げ部を内外周の環状突起部 1 3 と拘束リング 4 6 とで加圧拘束した状態をもって拡張部 5 6 の拡張すなわちアンカー 8 1 としての施工が完了する。

これは、拡張部 5 6 が下孔 1 9 側のテーパ面 2 1 a に圧接しているながらも、その拡張状態が下孔 1 9 によらずにアンカー 8 1 そのものによって自律的にロックされたいわゆるセルフロック状態にあることにはかならず、拡張部 5 6 の拡張動作が確実に且つ安定して行われるとともに、拡張部 5 6 のスプリングバックを許容しないことから、施工安定性の面で著しく優れたものとなる。

図 2 3, 2 4 は本発明に係るアンカーの第 8 の実施の形態を示し、図 1 1 ~ 1 3 に示した第 3 の実施の形態および図 1 8, 1 9 に示した第 7 の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第 8 の実施の形態は請求項 1 ~ 3 および請求項 5, 7, 8 のほか請求項 1 0 ~ 1 2 に記載の発明に対応している。

すなわち、図 2 3, 2 4 に示す第 8 の実施の形態では、プラグ 3 3 の大

径軸部が鉄筋コンクリート用異形棒鋼 29 をもって形成されるアンカー 91 に、図 18, 19 に示したものと同様のスリープ 44 および拘束リング 46 を適用したものである。

また、図 25 は本発明に係るアンカーの第 9 の実施の形態を示し、図 16 に示した第 5 の実施の形態および図 18, 19 に示した第 7 の実施の形態と共に通する部分には同一符号を付してある。なお、この第 9 の実施の形態は請求項 1～3 および請求項 5, 8 のほか請求項 10～12 に記載の発明に対応している。

すなわち、図 25 に示す第 9 の実施の形態では、プラグ 43 の大径軸部にエクステンションロッド 30 が延長形成されたタイプのアンカー 101 に、図 18, 19 に示したものと同様のスリープ 44 および拘束リング 46 を適用したものである。

さらに、図 26, 27 は本発明に係るアンカーの第 10 の実施の形態を示し、図 17 に示した第 6 の実施の形態および図 18, 19 に示した第 7 の実施の形態と共に通する部分には同一符号を付してある。なお、この第 10 の実施の形態は請求項 1～3 および請求項 5, 7, 9 のほか請求項 10～12 に記載の発明に対応している。

すなわち、図 26, 27 に示す第 10 の実施の形態では、プラグ 53 における大径軸部 49 の外周に接着剤保有のための螺旋溝 35 が形成されたタイプのアンカー 111 に、図 18, 19 に示したものと同様のスリープ 44 および拘束リング 46 を適用したものである。

これらの第 8, 9, 10 の各実施の形態においても第 7 の実施の形態と同様の効果が得られることになる。

図 28, 29 は本発明に係るアンカーの第 11 の実施の形態を示し、図 1～4 に示した第 1 の実施の形態と共に通する部分には同一符号を付してある。なお、この第 11 の実施の形態は請求項 1～3 および請求項 5～7

に記載の発明ならびに請求項 13～17 に記載の発明に対応している。

図 28, 29 に示すように、プラグ 3 とともにアンカー 121 を形成しているスリープ 102 の下半部は、放射状の六つのすり割り溝 103 をもってコレット状にすり割られていることにより拡径可能な拡張部 106 が形成されている。拡張部 106 は先端部側の拡張爪部 106a とその拡張爪部 106a の根元部側に一体に形成された補助拡張爪部 106b を備えていて、図 31 に示すように拡張部 106 の拡張をもって施工が完了したときには、拡張爪部 106a が下孔 19 側のテーパ孔部 21 のテーパ面 21a に圧接し、同時に補助拡張爪部 106b が外側に塑性変形して下孔一般部 20 の内周面に食い込むように設定されている。

また、プラグ 3 における小径軸部 10 の先端部には環状突起部 104 とテーパ面 105 が、スリープ 102 のうち拡張部 106 の内周には同拡張部 106 の拡張状態で上記環状突起部 104 と凹凸嵌合することになるテーパ状の嵌合溝 107 がそれぞれに形成されている。そして、図 33 に示すように環状突起部 104 の頂部付近にはその環状突起部 104 に隣接するようにして円筒形状をなす幅狭の二条のストレート部 108, 109 が形成されているとともに、そのストレート部 108, 109 よりもさらに先端部側には比較的鋭利な稜線部 110 が形成されている。

したがって、この第 11 の実施の形態のアンカー 121 によれば、図 30 に示すようにスリープ 102 をプラグ 3 とともに下孔 19 の下孔一般部 20 に挿入して、スリープ 102 の先端面をテーパ孔部 21 の孔底の着座させた状態でプラグ 3 を打ち込むと、図 31 に示すようにプラグ 3 側の環状突起部 104 とスリープ 102 側の嵌合溝 107 とが相互に凹凸嵌合して拡張部 106 が拡張し、拡張爪部 106a がテーパ孔部 21 のテーパ面 21a に圧接し且つ塑性変形した補助拡張爪部 106b が下孔一般部 20 の内周面に食い込むことで施工が完了する。なお、図 32 の (A)

～(D)は図30の状態から図31の状態に至る過程をより詳しく段階的に示している。すなわち、各拡張爪部106aの拡張によるアンカー効果に加えて、補助拡張爪部106bの下孔一般部20への食い込みによるアンカー効果が得られることから、施工完了後の引き抜き耐力が一段と向上することになる。

この拡張部106の拡張過程では、図32に示すように拡張爪部106aの先端面がテーパ孔部21の孔底に対して常に圧接した状態でその拡張が進行するとともに、図31, 33に示すようにその拡張爪部106aの先端面が下孔19側のテーパ孔部21の孔底に圧接した状態をもって施工が完了し、同時に図33に示すようにプラグ3側の稜線部110が拡張爪部106aの内周面に圧接することになる。これにより、拡張爪部106aの先端面とテーパ孔部21の孔底との間の摩擦力や稜線部110と拡張爪部106aの内周面との間の摩擦力のために、拡張途中および施工完了状態での拡張爪部106aのいわゆるスプリングバックと称される戻り現象が抑制される。

なお、図28の(B)から明らかなように、拡張爪部106aの先端面は予めローレット目状の粗面とされている。

その上、施工完了状態では図33に示すように環状突起部104に隣接する二条のストレート部108, 109に対して拡張爪部106a側の嵌合溝107の一部とその嵌合溝107の端部の凸部111とが圧接することから、例えば施工完了後にプラグ3に引き抜き力が作用してそのプラグ3と拡張部106が軸心方向でわずかに相対移動しても、ストレート部108, 109の幅寸法以上に相対移動しないかぎりはその相対移動をもって直ちに拡張爪部106aを縮径させるような力が発生することはなく、その拡張爪部106aとテーパ孔部21のテーパ面21aとの間に隙間が生じることはない。これによってもまた各拡張爪部106aの縮径方

向への戻り現象が抑制されて、引き抜き耐力が一段と高いものとなる。

図34～36は本発明に係るアンカーの第12の実施の形態を示し、図34はその正面図を、図35は分解図を、図36はスリープ102を拡張させた後の状態の断面図をそれぞれ示しており、先の第11の実施の形態と共に通する部分には同一符号を付してある。なお、この第12の実施の形態は請求項1～3および5、6、8に記載の発明ならびに請求項13～17記載の発明に対応している。

図34～36に示す第12の実施の形態では、アンカー131におけるプラグ33の大径軸部が第3、4の実施の形態（図11～15参照）と同様の長尺な鉄筋コンクリート用異形棒鋼（異形ねじ節鉄筋）29をもって形成されている点で第11の実施の形態のものと異なっており、鉄筋コンクリート用異形棒鋼29はおねじを兼ねていて、これにワッシャ25を介してナット26が螺合されるようになっている。

このような第12の実施の形態のアンカー131の施工手順については図11～15に示した第3、4の実施の形態のものと全く同様であって、なお且つ第11の実施の形態と全く同様の作用効果が得られることになる。

図37は本発明に係るアンカーの第13の実施の形態を示し、第11の実施の形態と共に通する部分には同一符号を付してある。なお、この第13の実施の形態は請求項1～3および5～7に記載の発明ならびに請求項13～17に記載の発明に対応している。

この第13の実施の形態のアンカー141は、図37に示すように、プラグ43における大径軸部39の上部側に第5の実施の形態（図16参照）と同様のエクステンションロッド30が一体に延長形成されている点で第11の実施の形態のものと異なっており、そのエクステンションロッド30の頭部30aには図29と同様に相手側となる所定の構造物を連

結するためのめねじ部が形成されているとともに、大径軸部 39 とエクステンションロッド 30 との境界部には打ち込み時の指標となる刻設目盛 34 が形成されている。この第 13 の実施の形態においても第 11 の実施の形態と全く同様の効果が得られる。

また、図 38 は本発明に係るアンカーの第 14 の実施の形態を示し、第 11 の実施の形態と共通する部分には同一符号を付してある。なお、この第 14 の実施の形態は請求項 1～3 および 5～7, 9 に記載の発明ならびに請求項 13～17 に記載の発明に対応している。

この第 14 の実施の形態のアンカー 151 は、プラグ 53 における大径軸部 49 の外周に第 6 の実施の形態（図 17 参照）と同様のねじ溝状の螺旋溝 35 が形成されていて、頭部 49a にはその螺旋溝 35 の空間に連通するように切欠溝 36 を形成してある。

したがって、このような第 14 の実施の形態のアンカー 151 の施工手順については図 17 に示した第 6 の実施の形態のものと全く同様であつて、なお且つ第 11 の実施の形態と全く同様の作用効果が得られる。

ここで、上記の各実施の形態のアンカーの施工の際に必要な特殊形状の下孔 19 を穿孔するためのドリルビットとしては、例えば国際公開第 01/06070 号パンフレットに記載のものを基本としてこれに改良を加えたドリルビットを用いることで容易に加工できる。

すなわち、図 39～41 は上記各実施の形態のアンカーの施工のために改良されたドリルビットの概略構成を示したもので、ドリルビット 181 先端の中空円筒状のカッタボディ 182 にはその直徑方向に横断するようにして小径刃部としてのストレート孔加工用カッタブレード 183 がろう付け等により装着されているほか、そのストレート孔加工用カッタブレード 183 よりの上方位置であって且つストレート孔加工用カッタブレード 183 を挟んで互いに対向する位置すなわちストレート孔加工用

カッタブレード 183 に対して 90 度位相がずれた位置にはそれぞれに可動式もしくは揺動開閉式の大径刃部としてのアンダーカット加工用カッタブレード 184 が装着されている。また、カッタボディ 182 内にはスライド可能な操作ロッド 185 が予め内挿されている。

そして、アンダーカット加工用カッタブレード 184 はそのフック部 186 が操作ロッド 185 の下端の受容係止部 187 に係合していて、通常は操作ロッド 185 を引き上げるような力が作用していることでアンダーカット加工用カッタブレード 184 は図 39 の (A) のような未拡張状態にあるものの、操作ロッド 185 を押し下げることにより図 40, 41 に示すように各アンダーカット用カッターブレード 184 が揺動しながら拡張するようになっている。

したがって、ドリルビット 181 を回転駆動しながらそのカッタボディ 182 の先端をコンクリート構造物 18 に押し当てて穿孔作業を開始すると、カッタボディ 182 先端のストレート孔加工用カッタブレード 183 およびアンダーカット加工用カッタブレード 184 にて徐々に下孔 19 の穿孔が進められる。この時、ストレート孔加工用カッタブレード 183 が最先端のストレート孔部 22 の加工を先行して行い、それに続いてアンダーカット用カッタブレード 184 が先のストレート孔部 22 を拡径させるようにしてそれより大径の下孔一般部 20 を穿孔する。つまり、下孔穿孔途中では、常にストレート孔部 22 とこれよりも大径の下孔一般部 20 とからなるいわゆる段付き状の下孔形状となっている。

やがて、穿孔途中の下孔 19 の深さが所定の深さとなった時点で操作ロッド 185 を押し下げると、アンダーカット加工用カッタブレード 184 が揺動して外側に徐々に拡張する。これにより、先に所定深さとなった下孔 19 の深さをさらに増加させるようにストレート孔加工用カッタブレード 183 にてストレート孔部 22 を穿孔しながら、そのストレート孔部

22の上段部分がアンダーカット加工用カッタブレード184にてテーパ面21aを有するテーパ孔部21として拡径されることになる（図5の（A）参照）。

このように上記のドリルビット181によれば、通常のドリル穿孔作業と同様にストレート孔の加工を先行して行って、そのストレート孔が所定の深さになった時点で操作ロッド185を押し込むことにより自律的にアンダーカット部たるテーパ孔部21の加工が行われるので、通常のドリル穿孔作業と全く同じ感覚で、しかもドリルビット181に複雑な動きをさせることなく一工程にて必要とするアンダーカット形状のテーパ孔部21を有する下孔19が加工できることになる。

すなわち、機能上最も重要なテーパ孔部21の加工に際して、ドリルビット181のカッタボディ182は大径刃部たるアンダーカット加工用カッタブレード184以外の部分を下孔一般部20およびストレート孔部22で案内された状態のもとで、そのアンダーカット加工用カッタブレード184を徐々に拡径させることでテーパ孔部21が加工されるので、アンダーカット加工用カッタブレード184が振れ等を生じることがなく、テーパ孔部21を下孔一般部20やストレート孔部22と同心状に且つ正確に加工することができることになる。

請求の範囲

1. 拡張部を有するスリープとこのスリープに内挿されて上記拡張部を拡張させるためのテーパ部が形成されたプラグとを備え、孔底近くでテーパ状に拡径しているアンダーカットタイプの下孔に適用されるあと施工アンカーであって、

下孔孔底にスリープが着底している状態でプラグを打ち込んだ時には、拡張部とプラグの相対移動に応じてその拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張しながら拡張部の内周面とプラグ外周面とが凹凸嵌合し、

同時に下孔孔底へのプラグの着底に伴い発生する孔底反力をもって上記拡張部を下孔のテーパ面に圧接させた状態で施工が完了するようになっていることを特徴とするあと施工アンカー。

2. 上記拡張部の内周面には環状の嵌合溝が、プラグの外周面には環状突起部がそれぞれに形成されていて、

拡張部とプラグの相対移動に応じてその拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張した時に上記嵌合溝と環状突起部が凹凸嵌合するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のあと施工アンカー。

3. 上記拡張部の未拡張状態では、プラグ先端のフランジ部がスリープ先端の内周開口縁に係止されてプラグからのスリープの抜け止めが施されていることを特徴とする請求項1または2に記載のあと施工アンカー。

4. 上記拡張部の未拡張状態では、プラグとスリープとの相互離脱を阻止するべくそのプラグ外周面とスリープ内周面とが凹凸嵌合していて、

その結果として、プラグ先端のフランジ部がスリープ先端の内周開口縁に係止されてプラグからのスリープの抜け止めが施されていることを特徴とする請求項3に記載のあと施工アンカー。

5. 上記下孔はテーパ状に拡径したテーパ孔部の孔底側に下孔一般部の直徑よりも小径のストレート孔部が連続形成されていて、

拡張部の拡張に先立って未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底する一方、施工完了時にはプラグ先端がストレート孔部の孔底に着底するように設定されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のあと施工アンカー。

6. 上記プラグは段付き軸状のものとして形成されていて、その小径軸部に未拡張状態のスリープが挿入支持されていることにより、プラグの一般部外径と未拡張状態のスリープの一般部外径とがほぼ同一寸法に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載のあと施工アンカー。

7. 上記プラグにはめねじ部が形成されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のあと施工アンカー。

8. 上記プラグが鉄筋コンクリート用異形棒鋼であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のあと施工アンカー。

9. 上記プラグの外周面にはねじ溝状の螺旋溝が形成されていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のあと施工アンカー。

10. プラグにスリープの一部を受容し得る拘束リングが設けられていて、拡張部の拡張末期段階で拘束リングの端部が拡張部の外周面に当接してその拡張曲げ部を拘束するようになっていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載のあと施工アンカー。

11. 拡張部の外周面には拘束リングの端部と係合する溝部が形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載のあと施工アンカー。

12. 拘束リングは圧入もしくは溶接をもって予めプラグに固定されているものであることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載のあと施工アンカー。

13. プラグ外周面における環状突起部の頂部付近が円筒形状のストレート部となっていて、

拡張部が下孔のテーパ面に密着するまで拡張した時には嵌合溝の一部

がストレート部の一部と密着するようになっていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載にあと施工アンカー。

14. 上記下孔はテーパ状に拡径したテーパ孔部の孔底側に下孔一般部の直径よりも小径のストレート孔部が連続形成されていて、

拡張部の拡張に先立って未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底する一方、施工完了時にはプラグ先端がストレート孔部の孔底に着底するように設定されていることを特徴とする請求項 13 に記載のあと施工アンカー。

15. 上記拡張部は、拡張爪部とこの拡張爪部の根元部側の補助拡張爪部とを備えていて、施工完了時に拡張爪部がテーパ孔部のテーパ面に圧接するのと並行して補助拡張爪部が塑性変形して下孔一般部の内周面に食い込むように設定されていることを特徴とする請求項 14 に記載のあと施工アンカー。

16. 上記拡張部の先端面がテーパ孔部の孔底に圧接した状態をもって施工が完了するようになっていることを特徴とする請求項 15 に記載のあと施工アンカー。

17. 未拡張状態の拡張部がテーパ孔部の孔底に着底した状態から順次拡張して施工が完了するまでの間、その拡張部の先端面が常時テーパ孔部の孔底に圧接しているように設定されていることを特徴とする請求項 16 に記載のあと施工アンカー。

18. アンダーカットタイプの下孔に適用されるあと施工アンカーの施工に先立って、下孔一般部の孔底付近がテーパ状に拡径したテーパ孔部となっていて且つそのテーパ孔部の孔底側に下孔一般部よりも小径のストレート孔部が連続形成された下孔を穿孔するドリルビットであって、

カッタボディの先端にストレート孔部を穿孔するための小径刃部を備えているとともに、カッタボディのうち小径刃部よりも反小径刃部側に下

孔一般部を穿孔するための径方向に揺動出没可能な大径刃部を備えていて、

下孔穿孔過程では、小径刃部が先行してストレート孔部を穿孔するととともにそのストレート孔部を拡径するように非拡径状態にある大径刃部が下孔一般部を穿孔するようになっている一方、

下孔深さが所定の深さとなつた段階で大径刃部の径方向への揺動突出をもつてその大径刃部を拡径させることにより、下孔一般部のうちストレート孔部に近接する部分をテーパ状に拡径してテーパ孔部を加工するようになっていることを特徴とする下孔加工用ドリルビット。

19. 小径刃部がストレート孔加工用カッタブレードであるとともに、大径刃部がアンダーカット加工用カッタブレードであって、

カッタボディ内にこれと同心状に挿入された操作ロッドが上記アンダーカット加工用カッタブレードに係合していて、この操作ロッドのスライド変位に応じてアンダーカット加工用カッタブレードが拡径するようになっていることを特徴とする請求項18に記載の下孔加工用ドリルビット。

FIG. 1

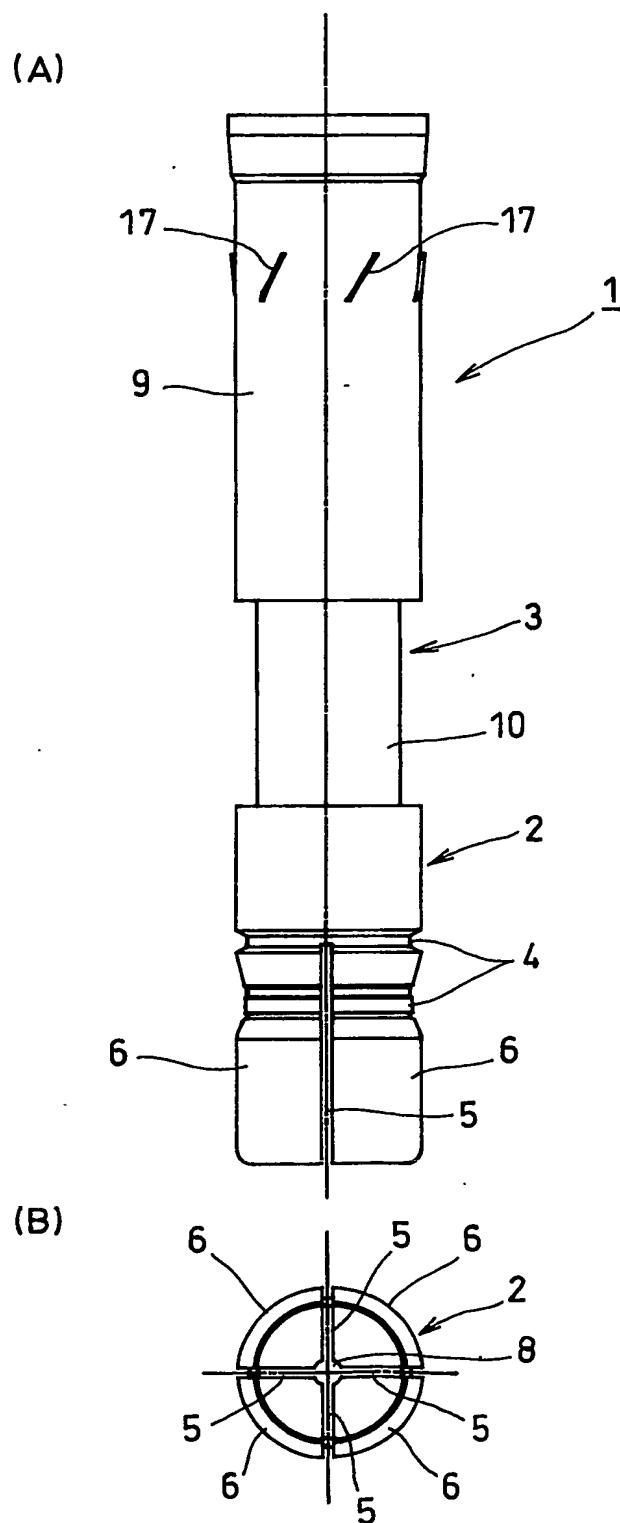


FIG. 2

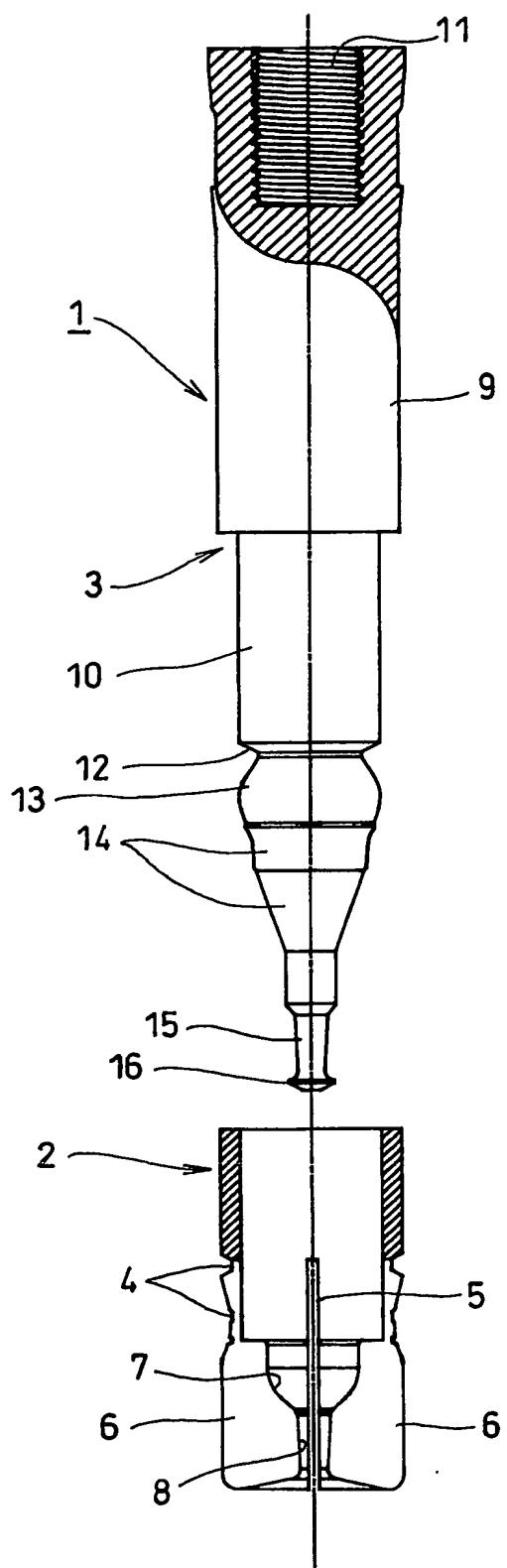


FIG. 3

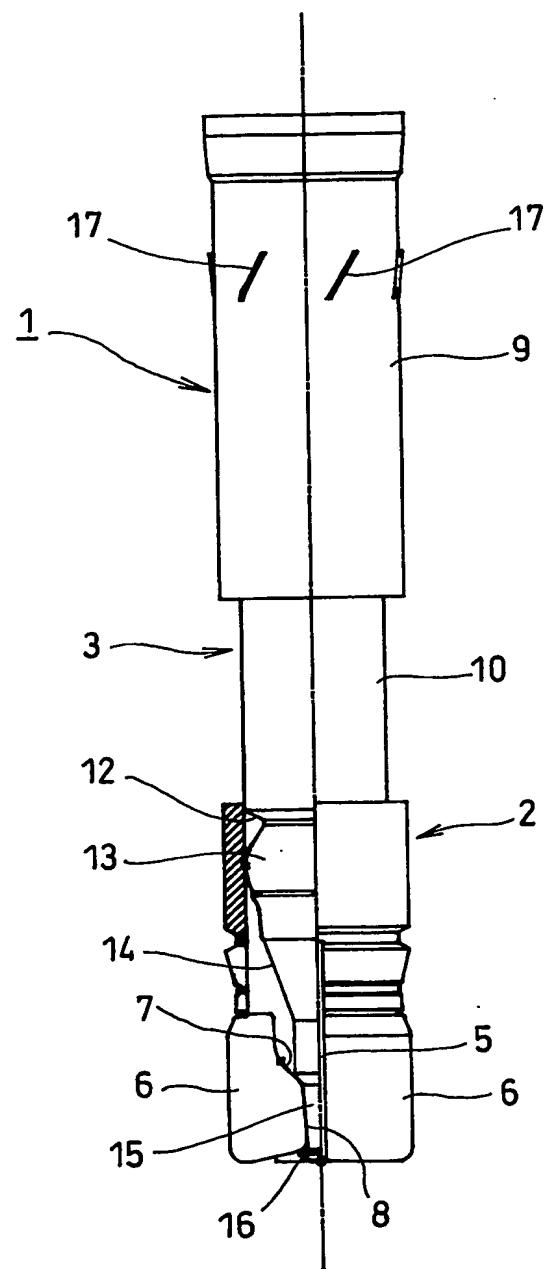


FIG. 4

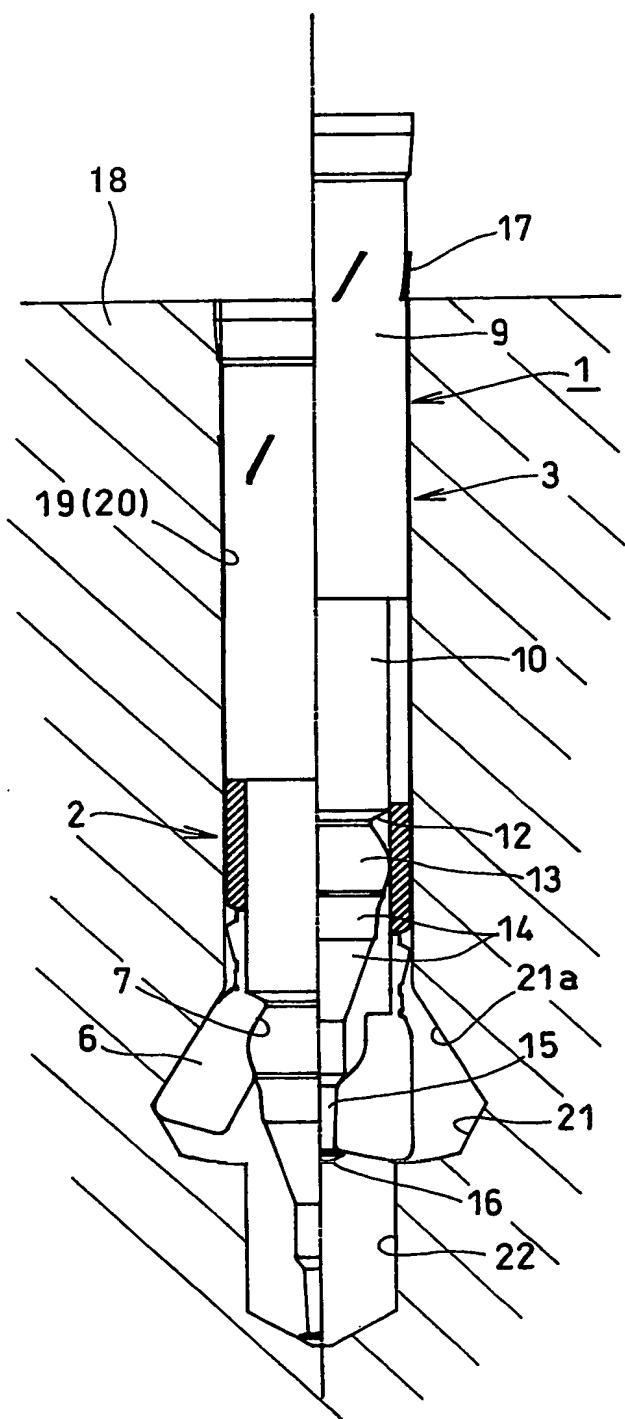


FIG. 5

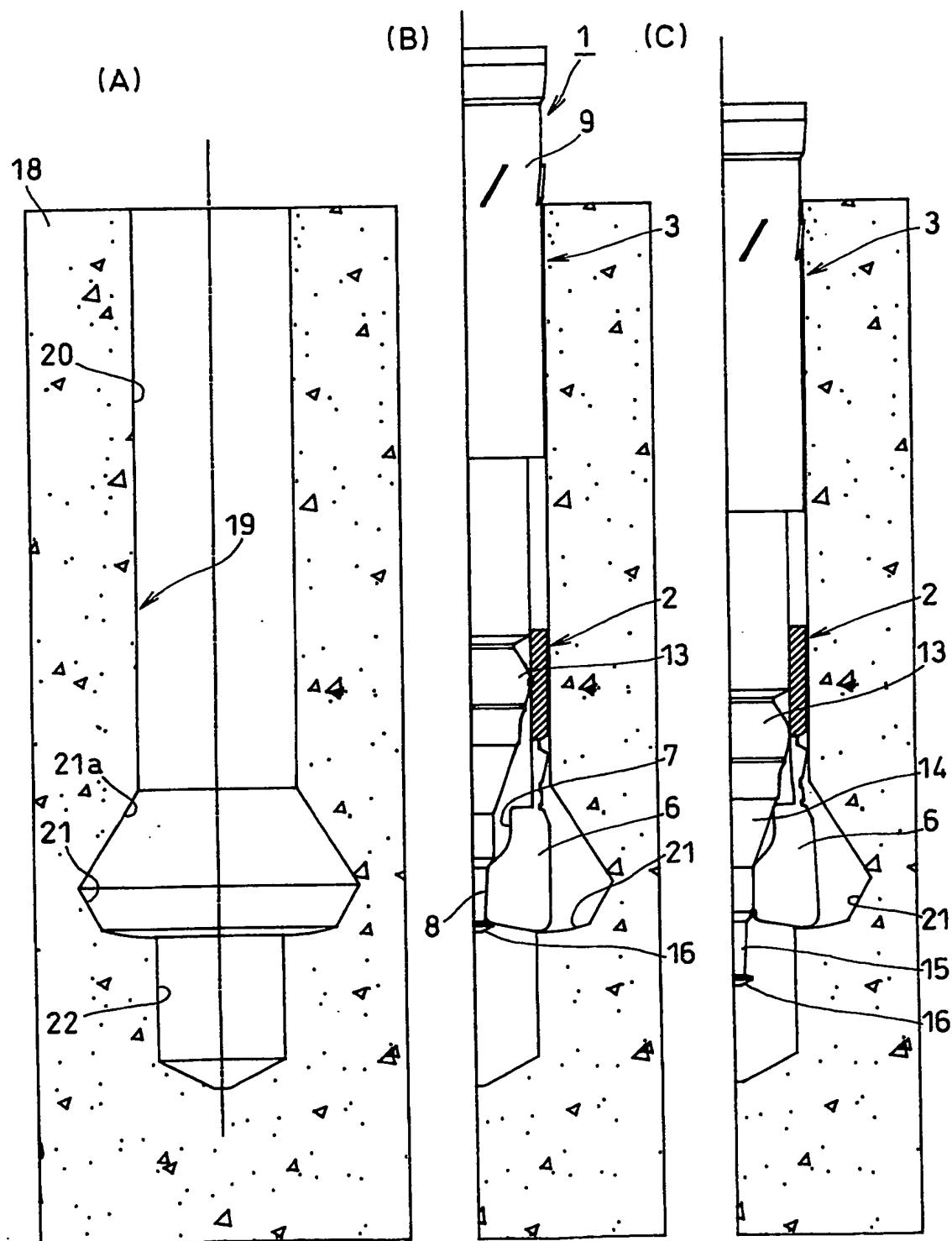


FIG. 6

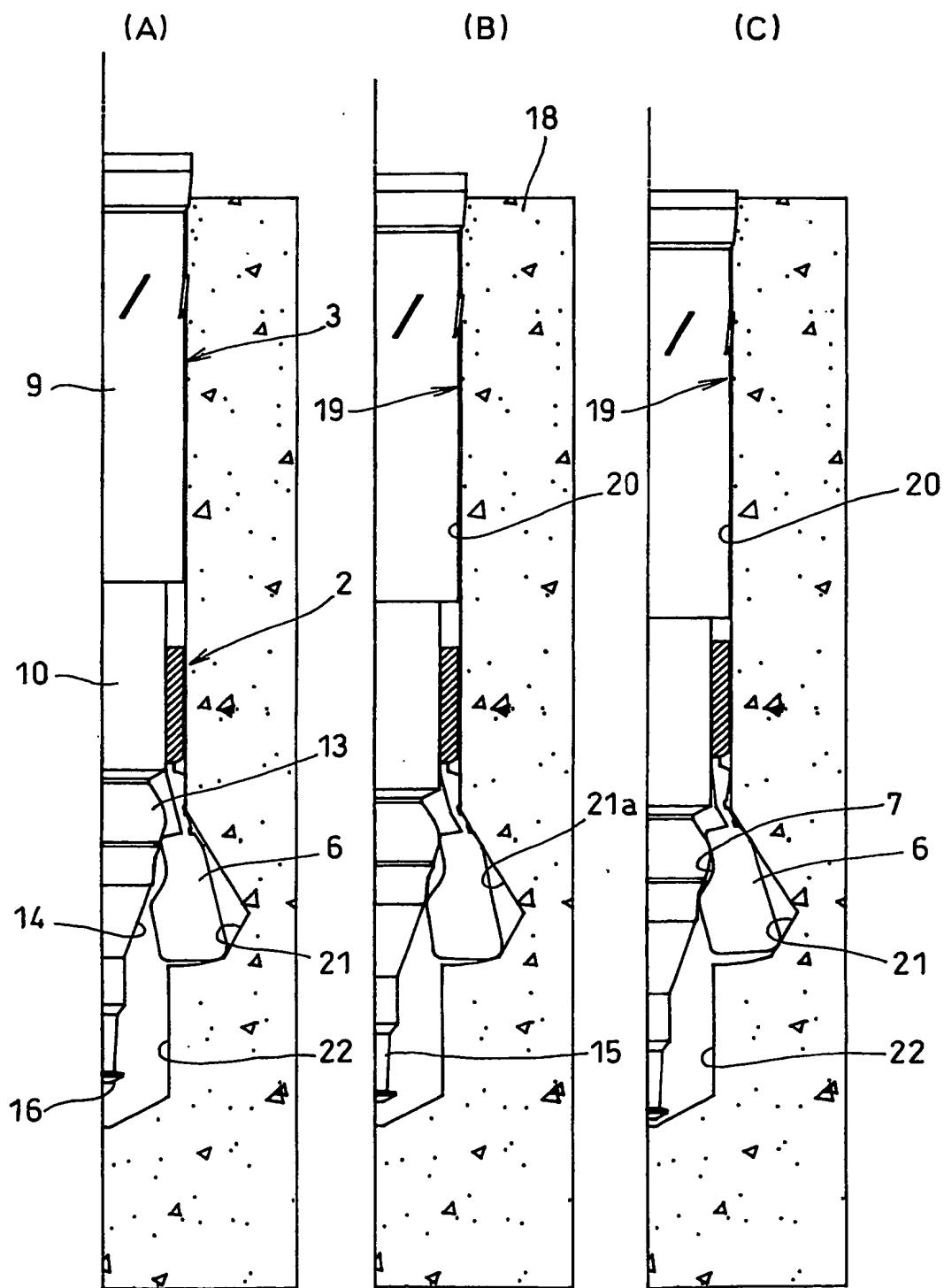


FIG. 7

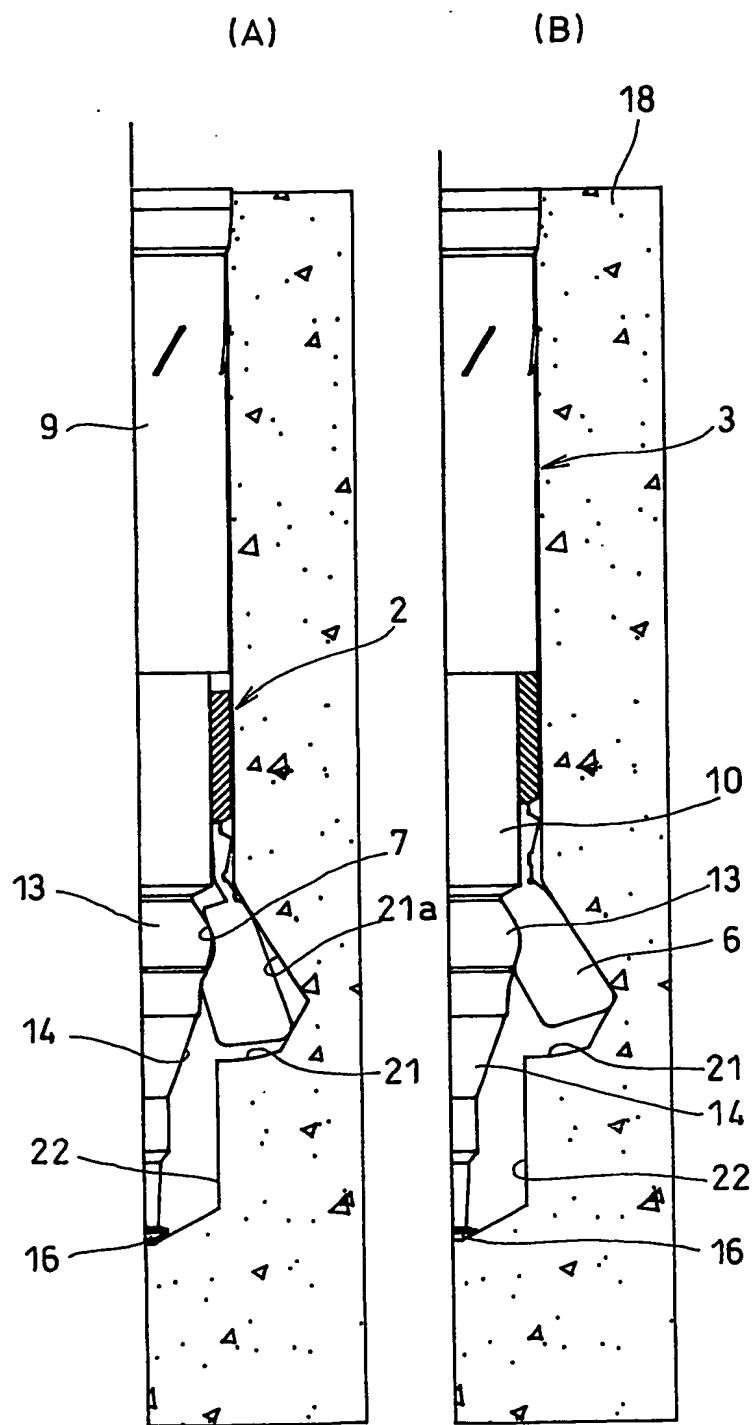


FIG. 8

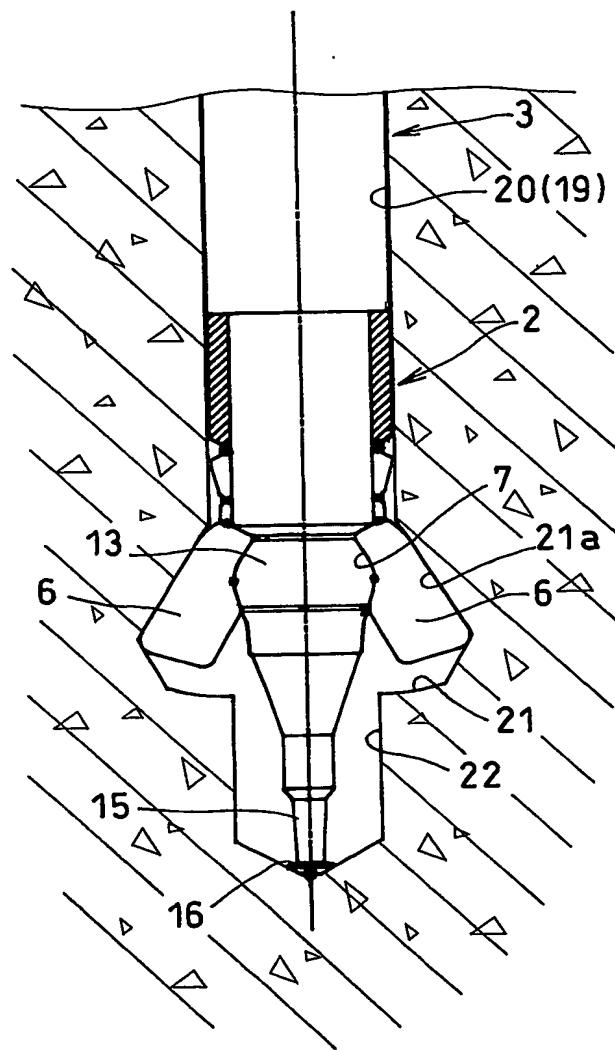


FIG. 9

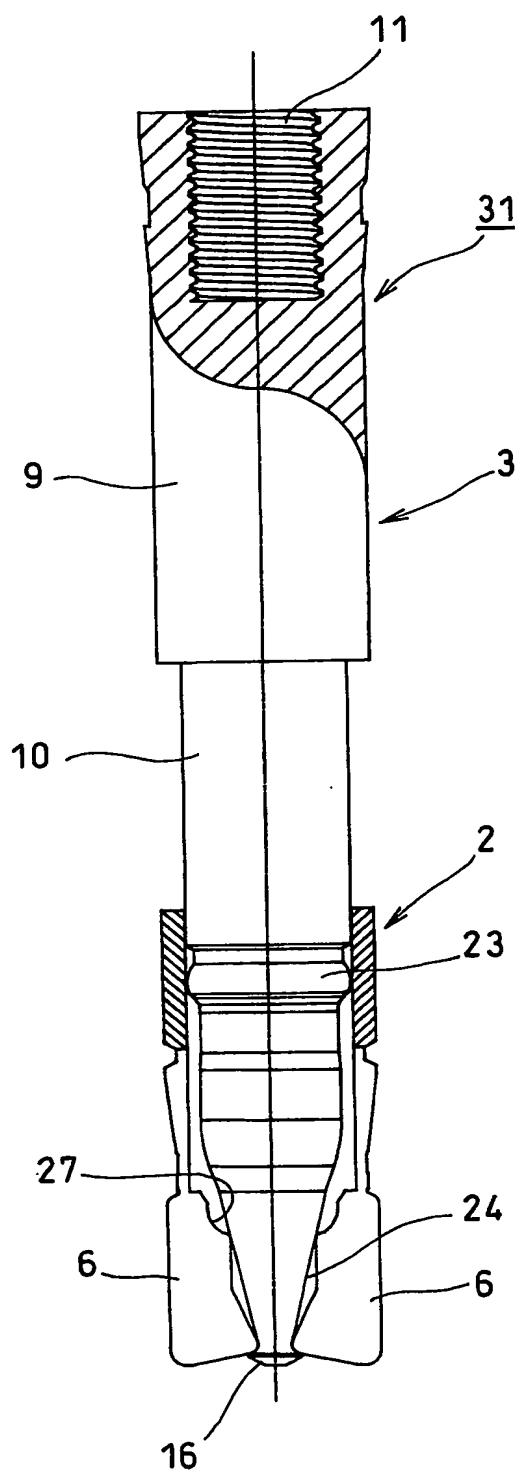


FIG. 10

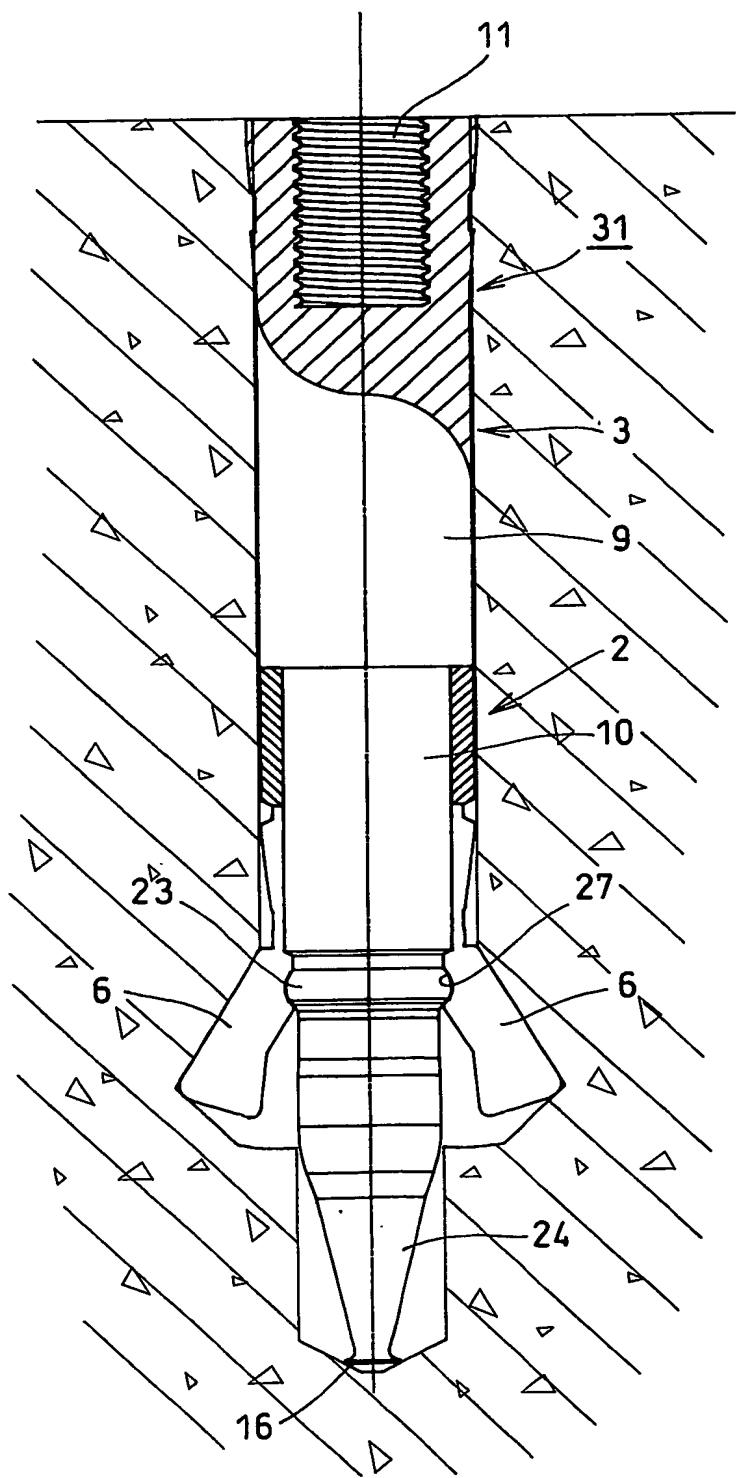


FIG. 11

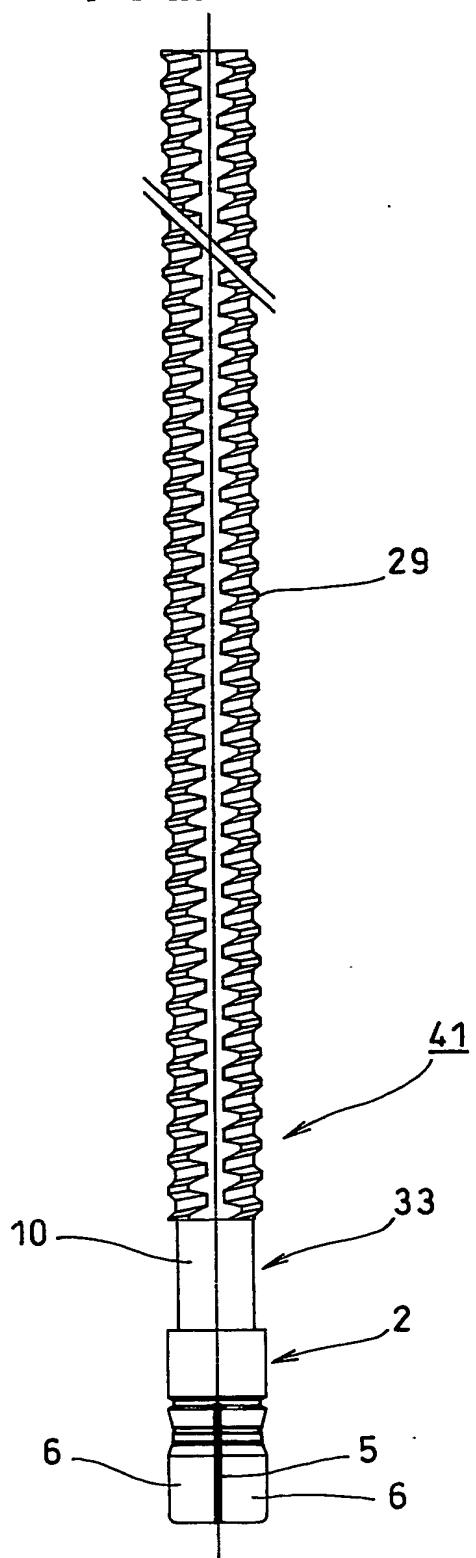


FIG. 12

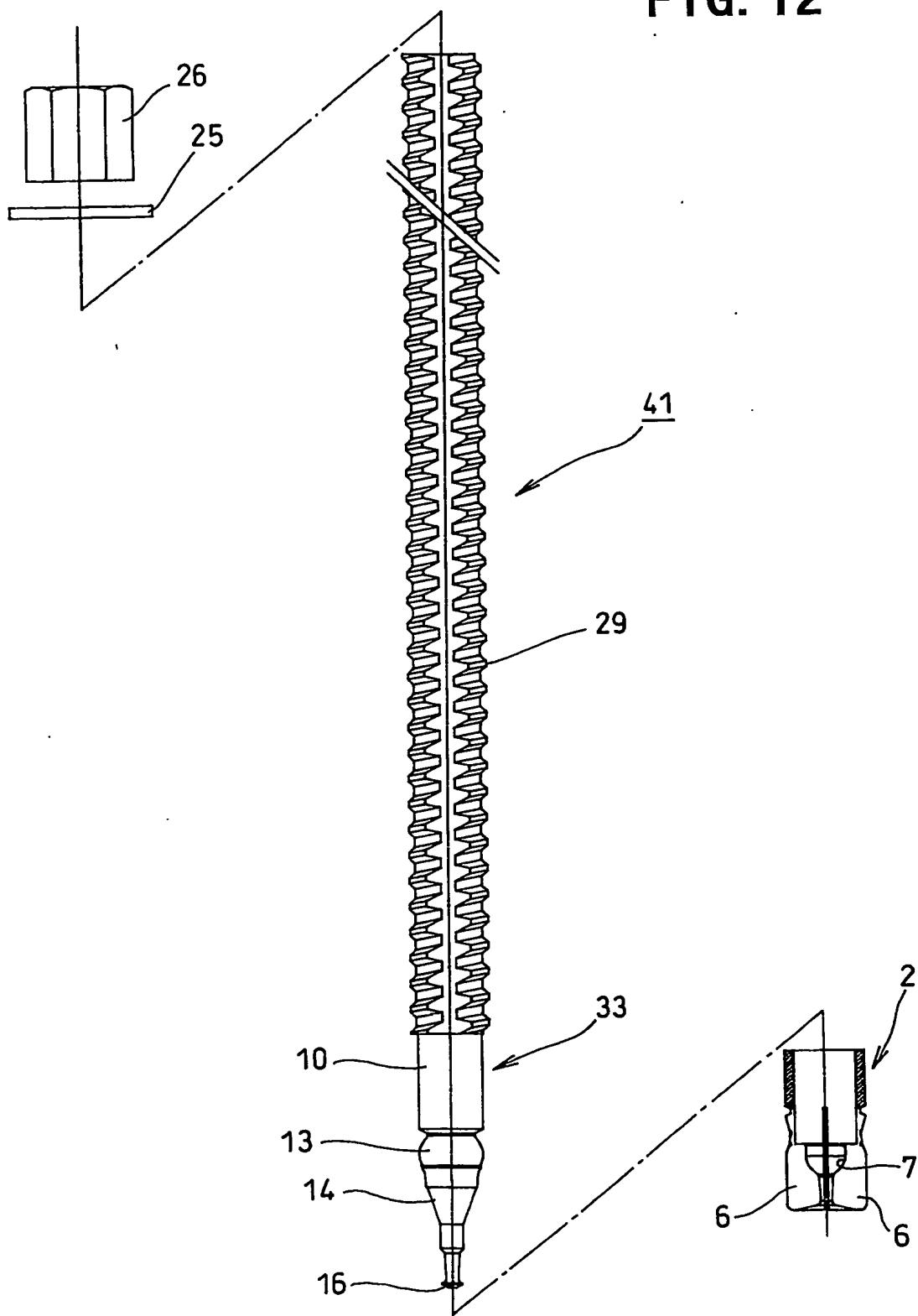


FIG. 13

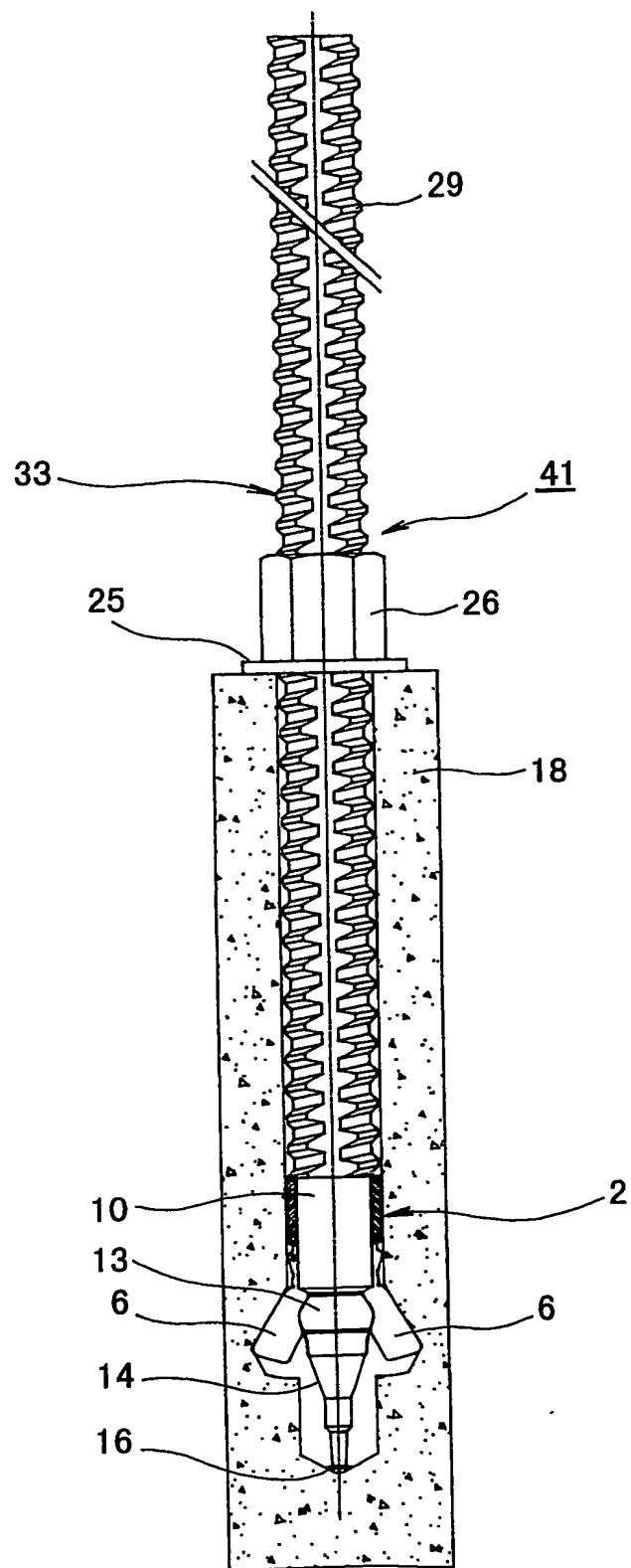


FIG. 14

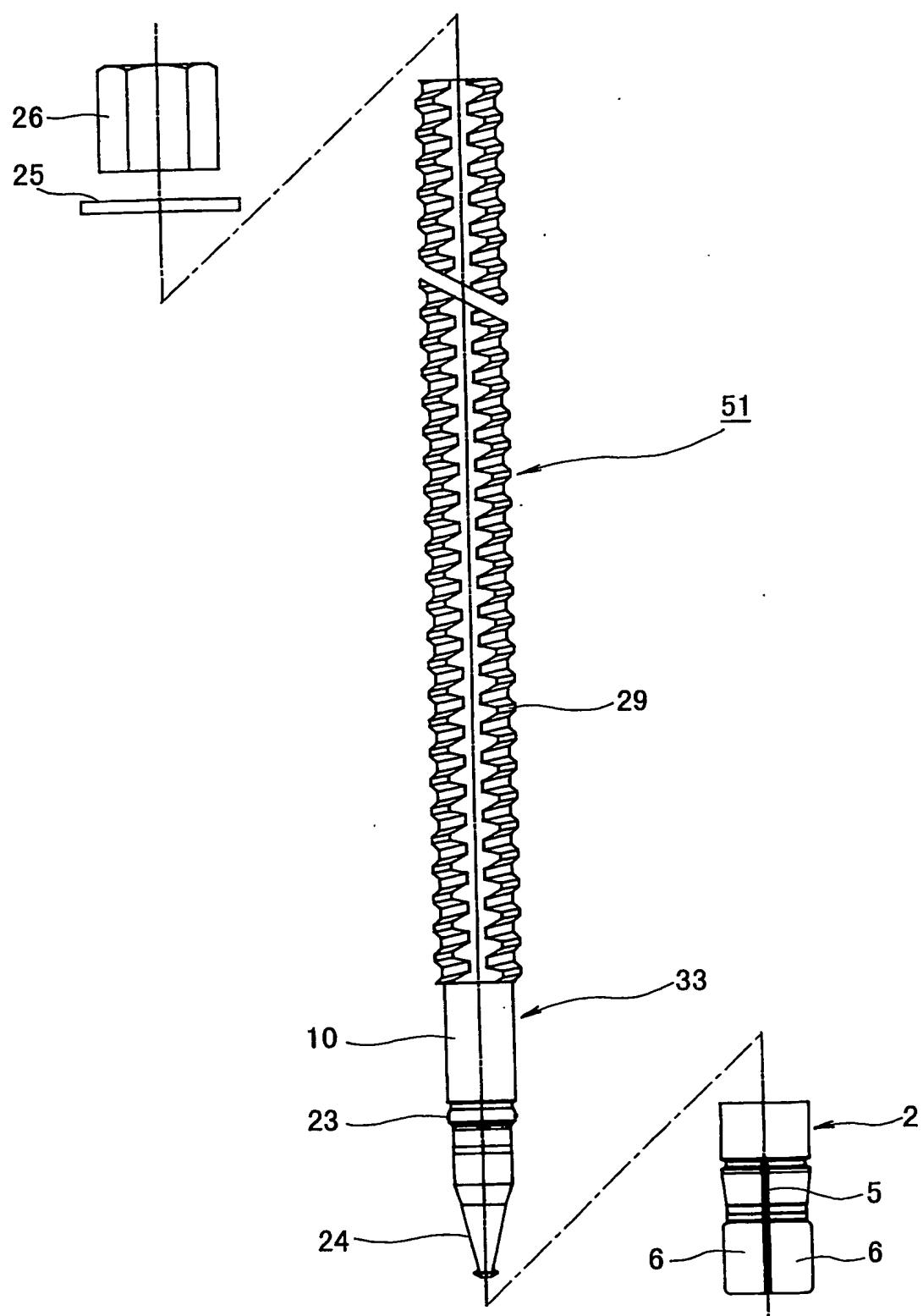


FIG. 15

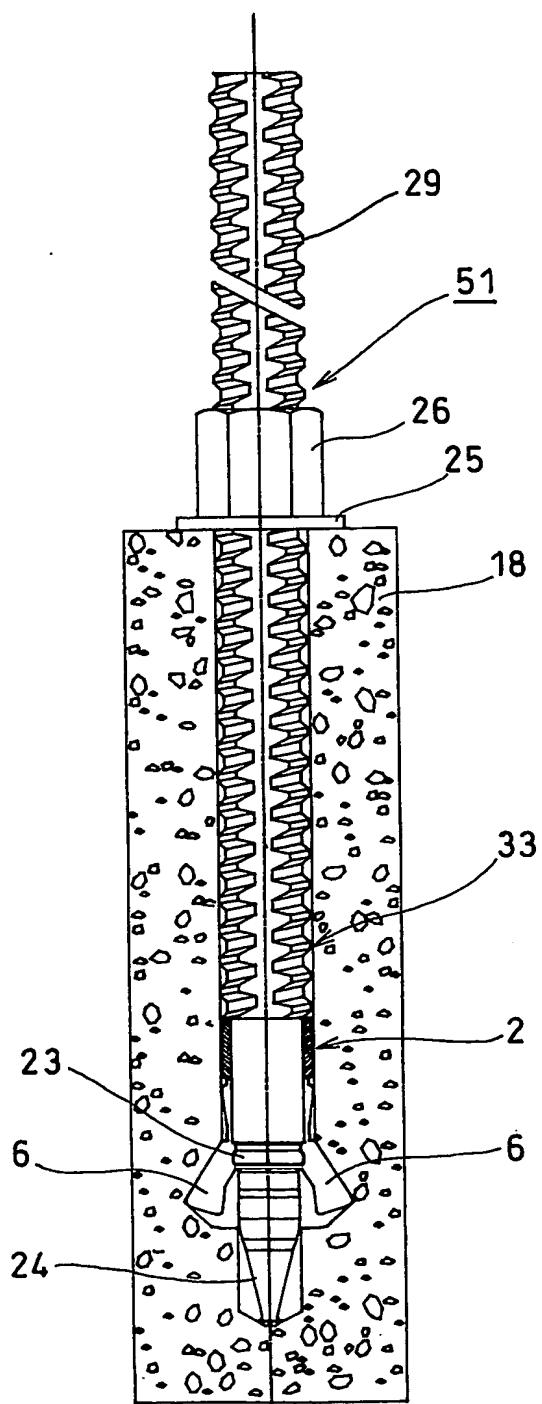


FIG. 16

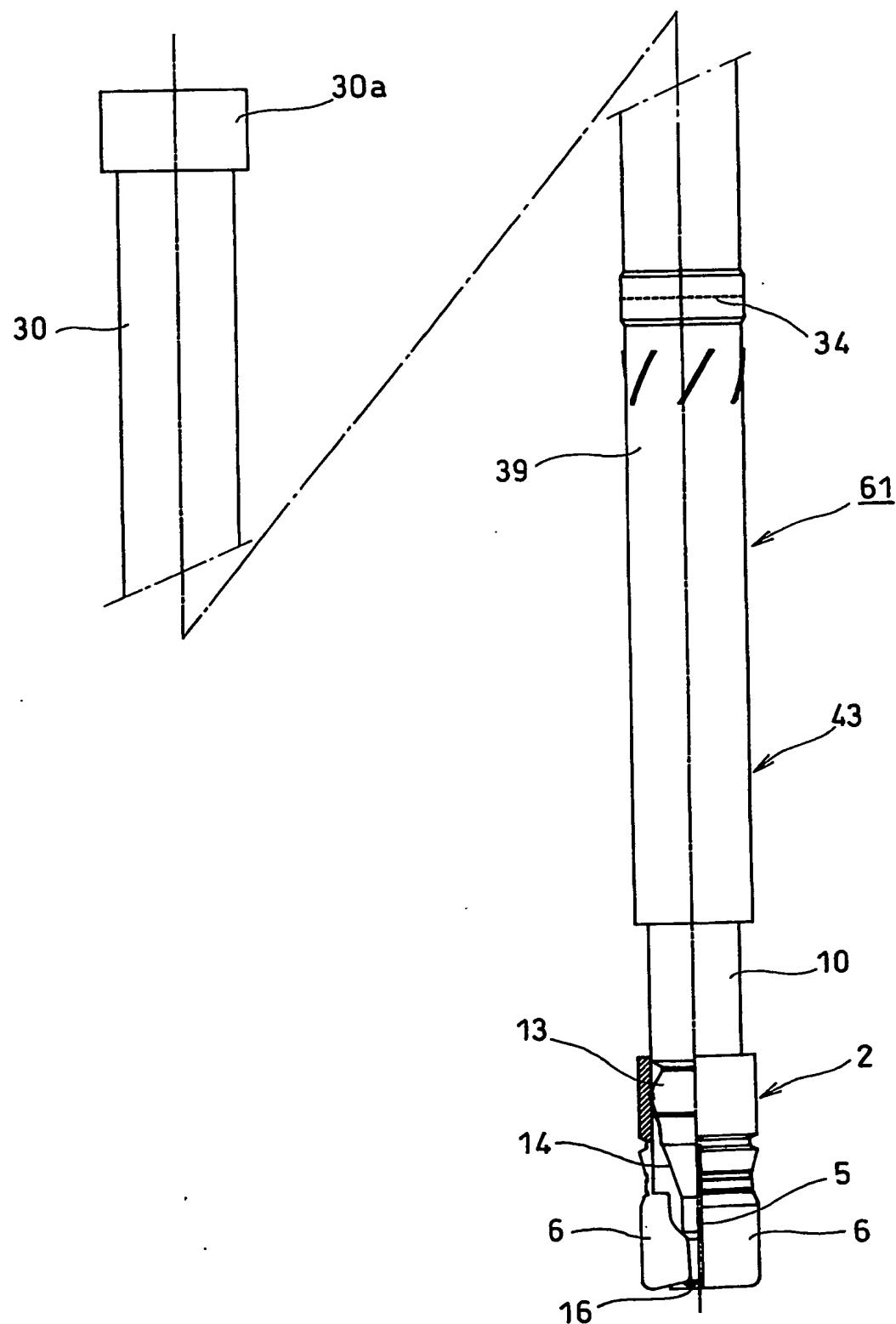


FIG. 17

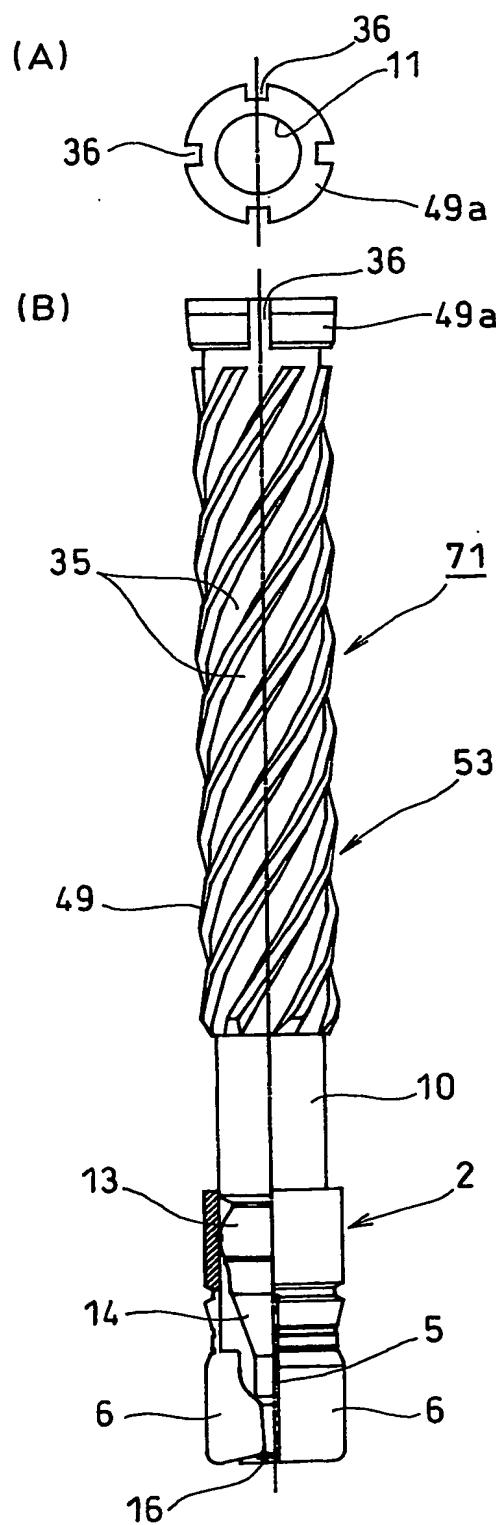
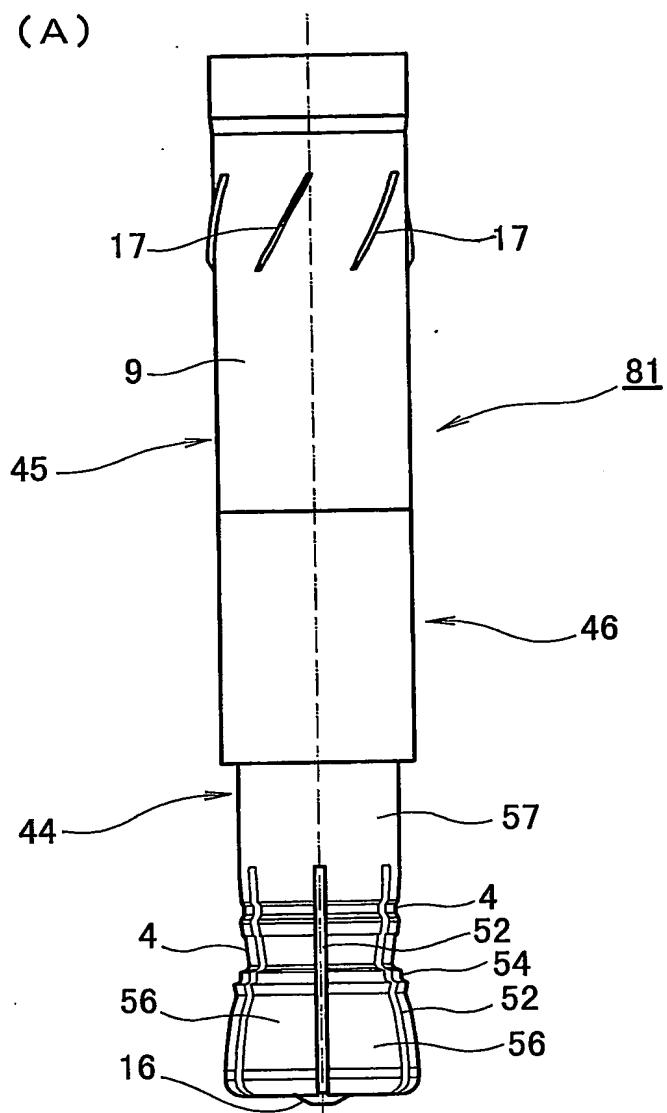


FIG. 18

(A)



(B)

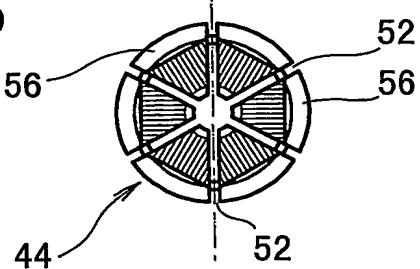


FIG. 19

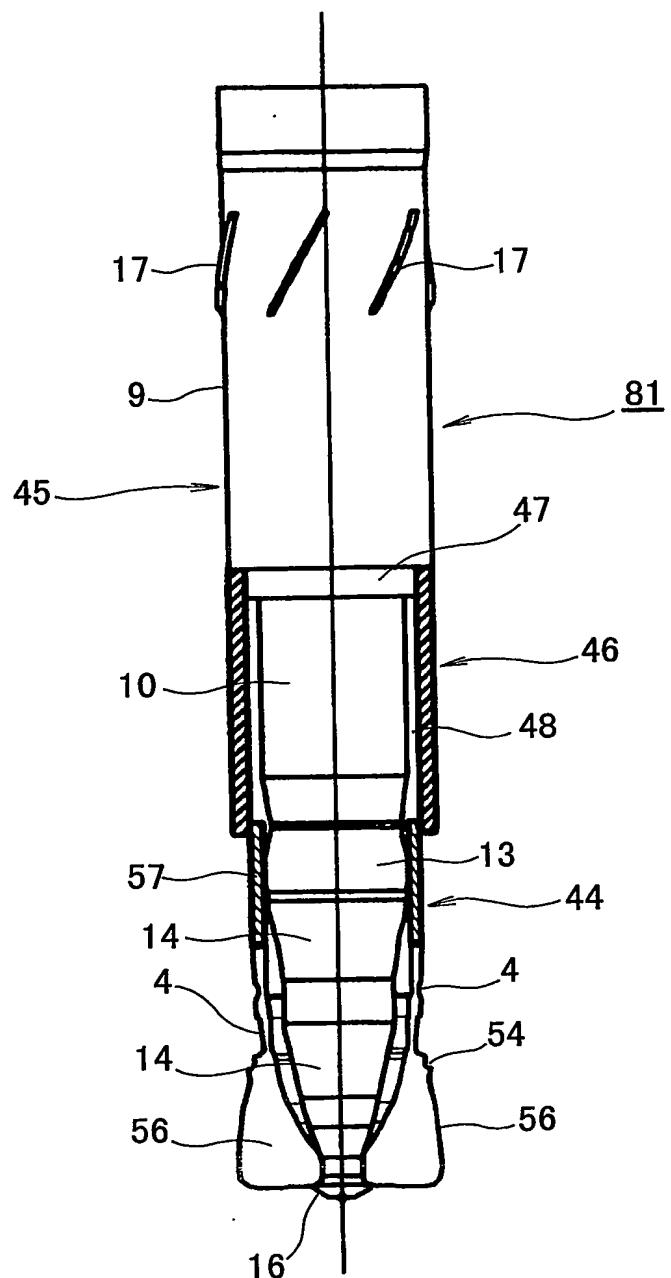


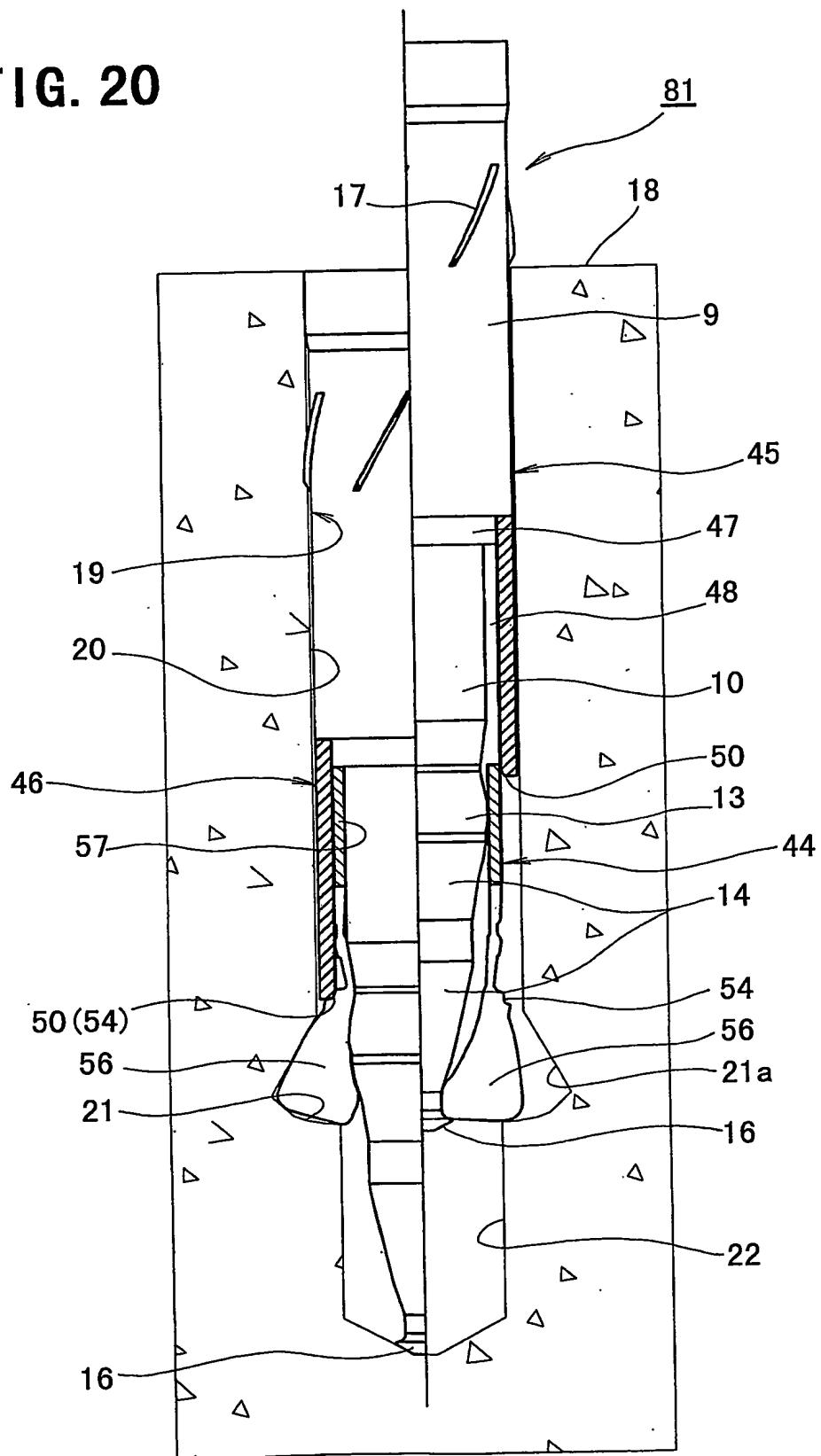
FIG. 20

FIG. 21

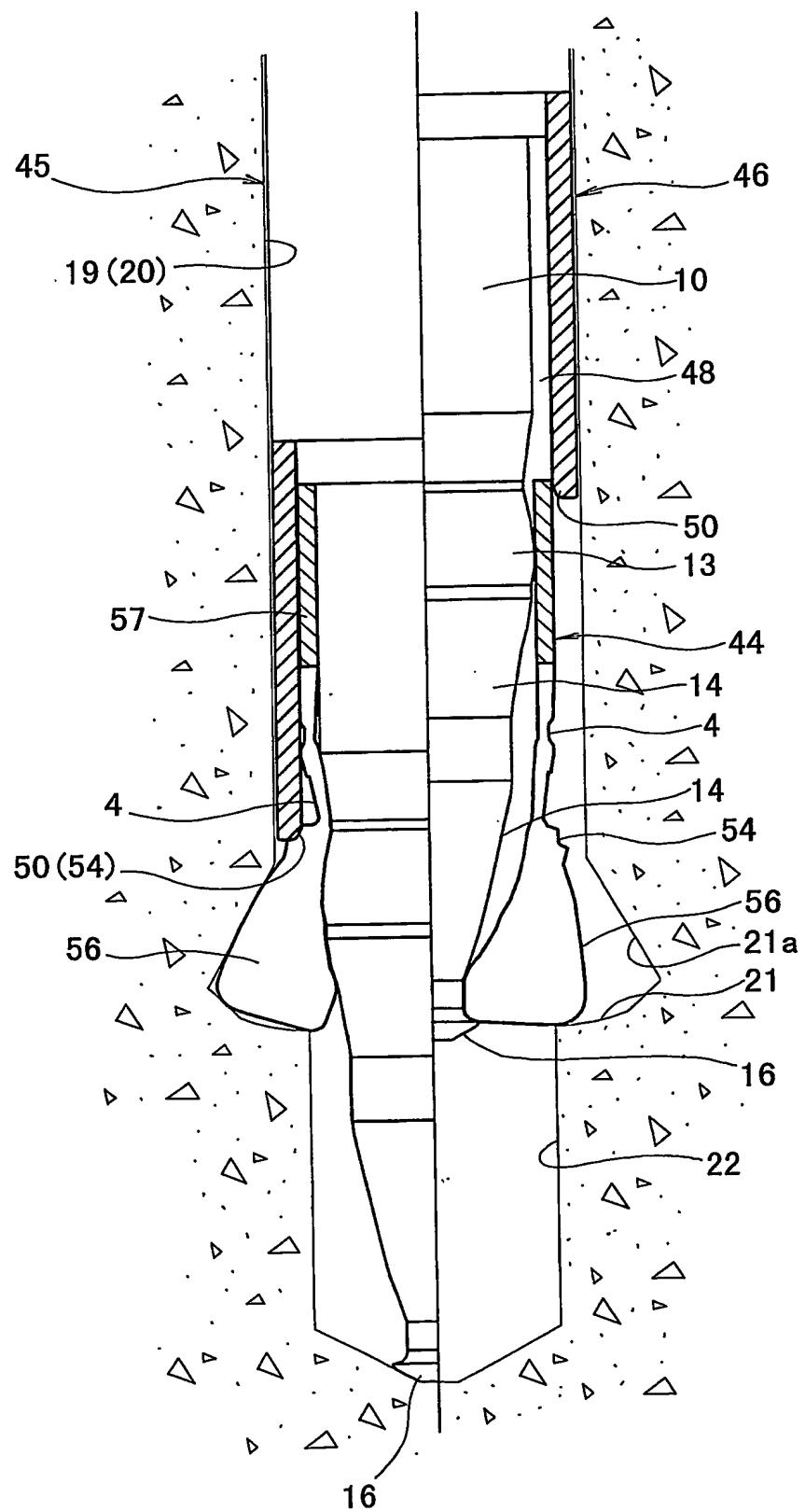
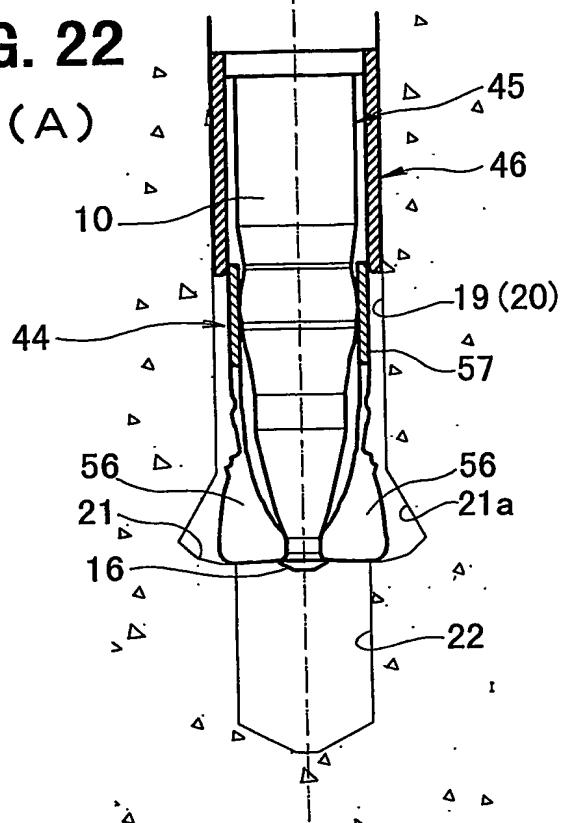
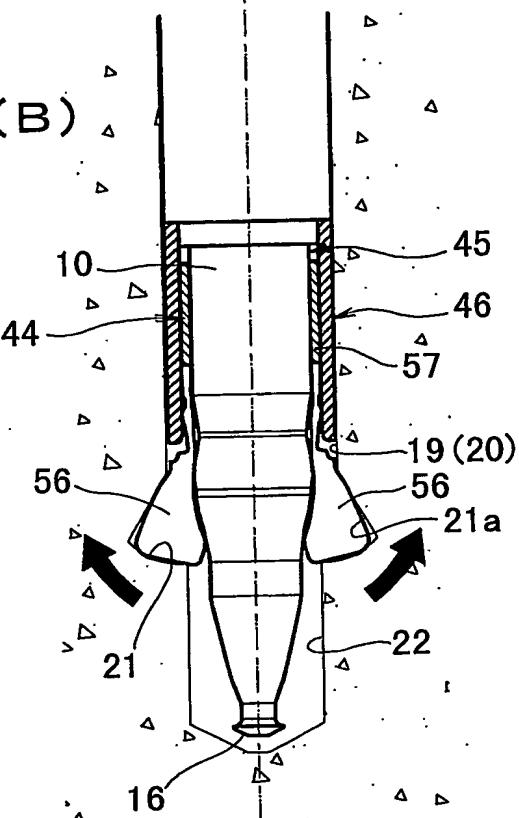


FIG. 22

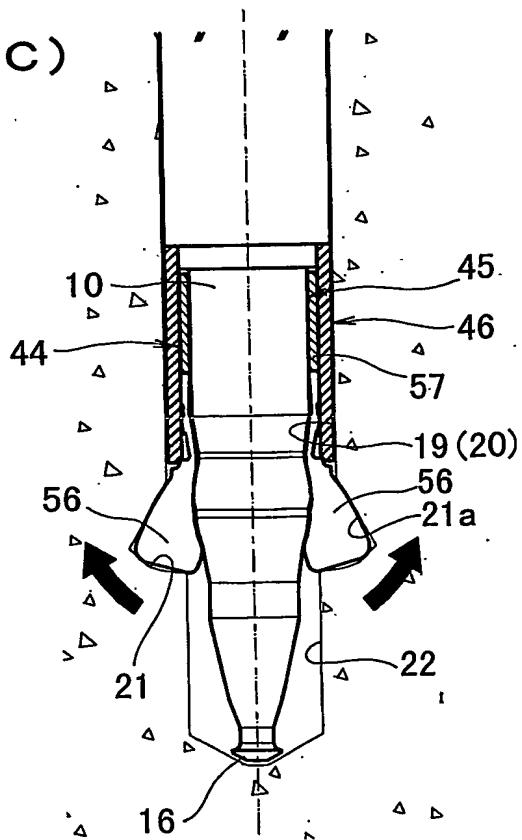
(A)



(B)



(C)



(D)

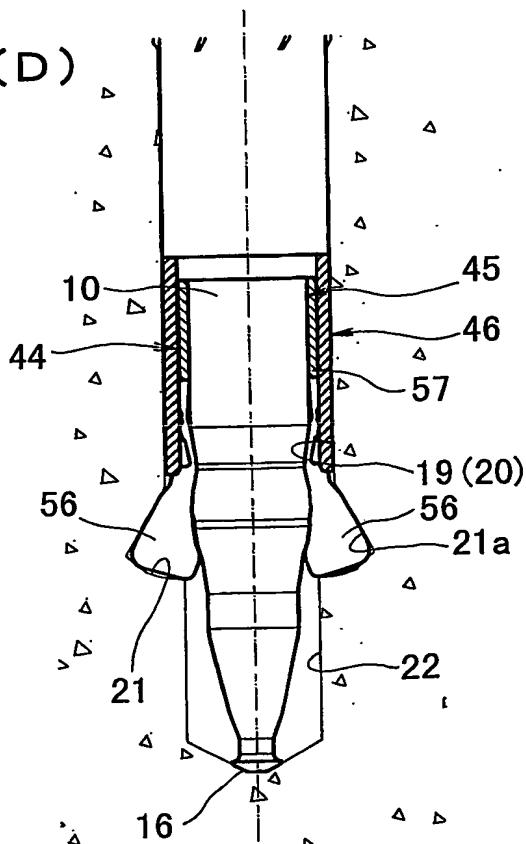


FIG. 23

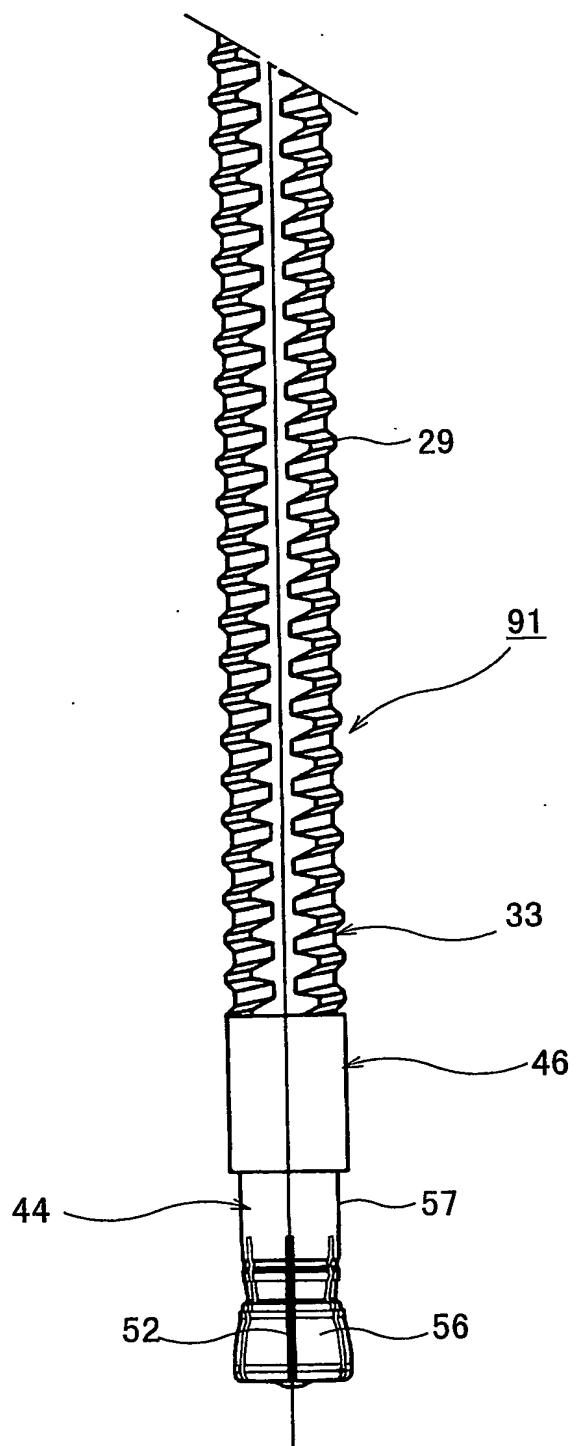


FIG. 24

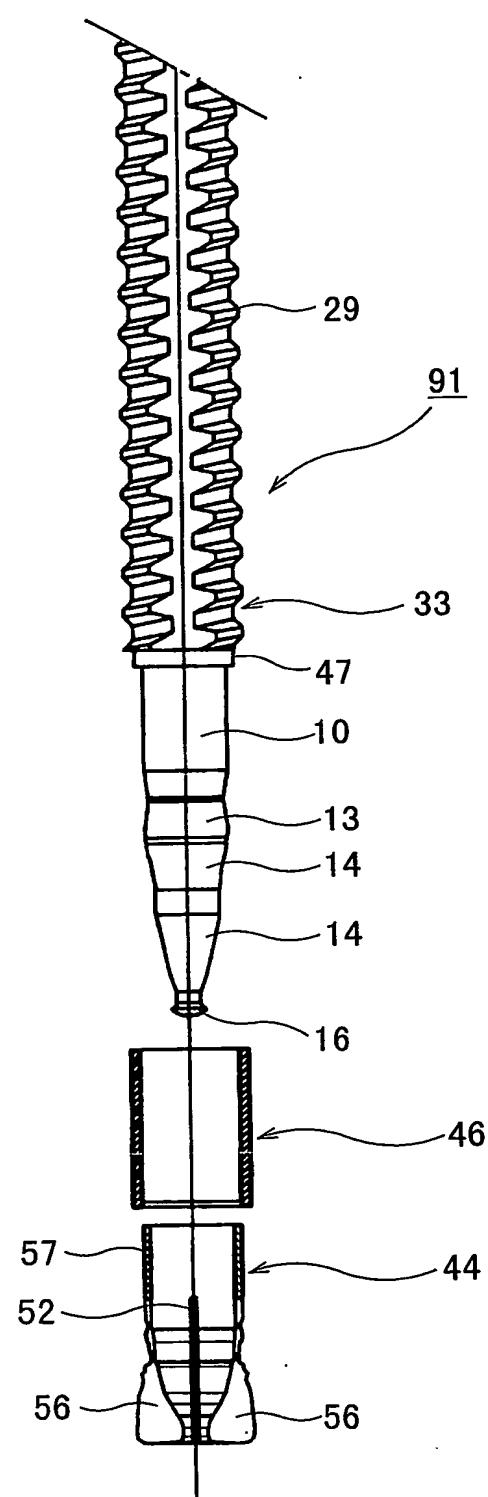


FIG. 25

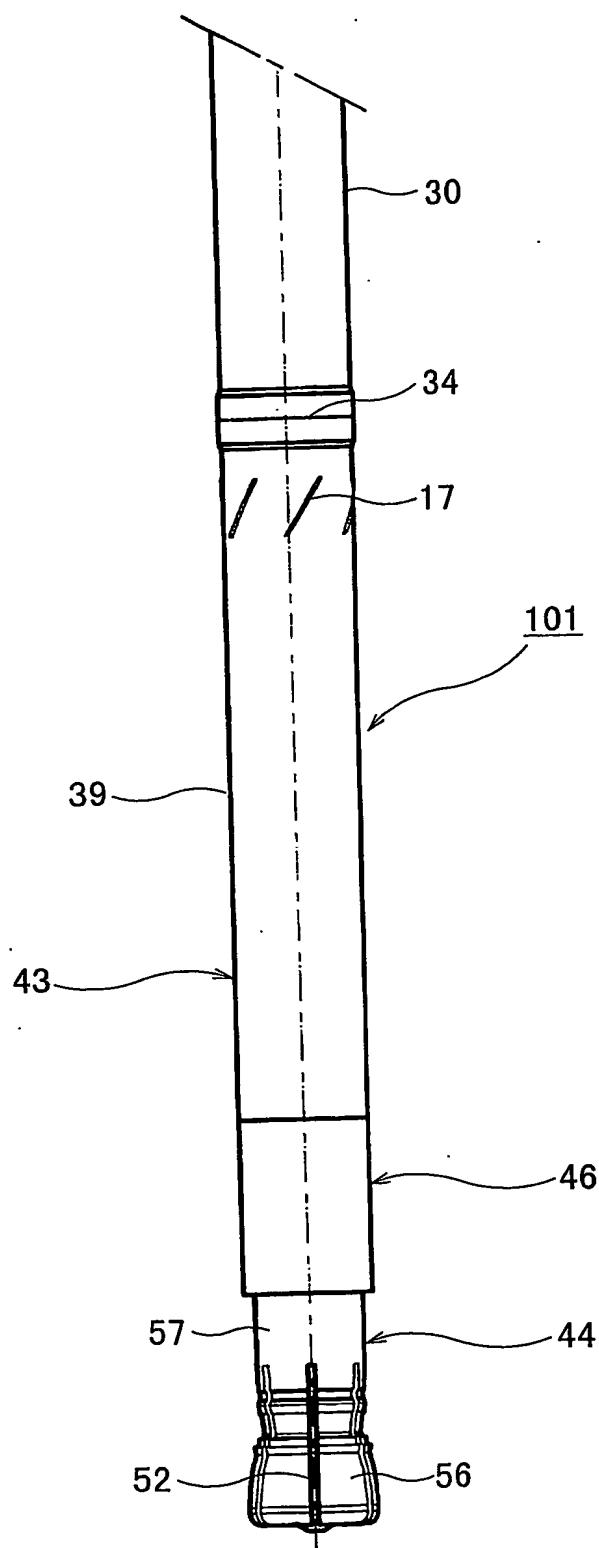


FIG. 26

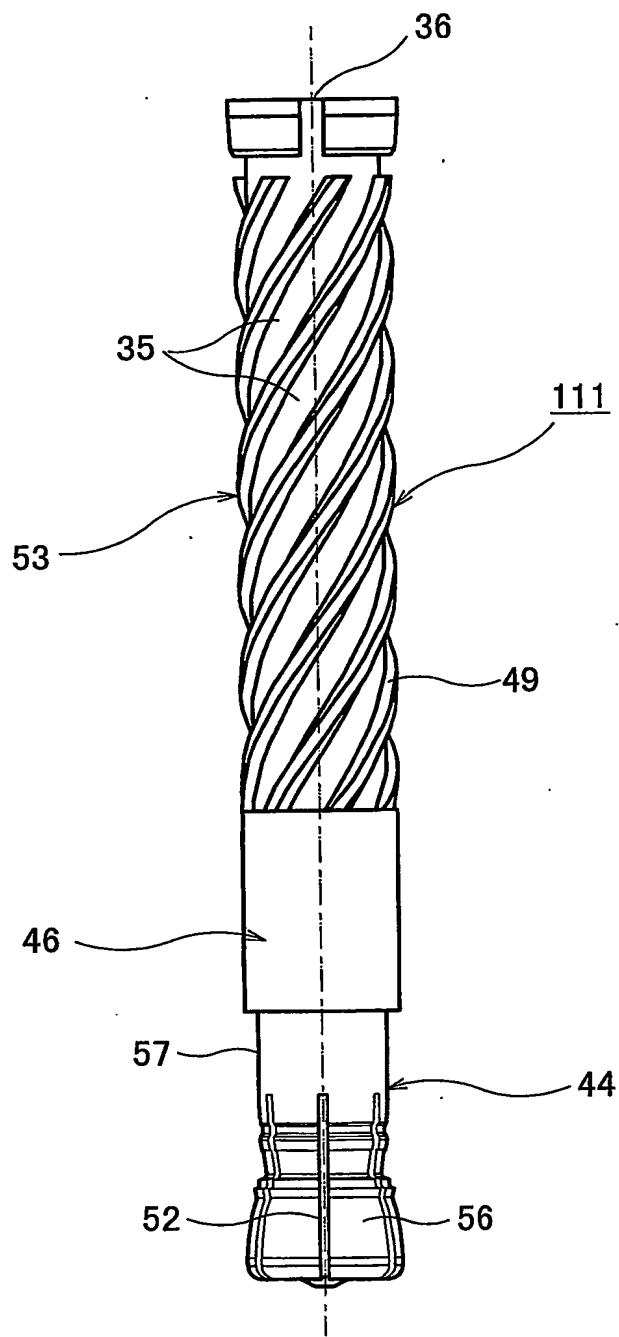


FIG. 27

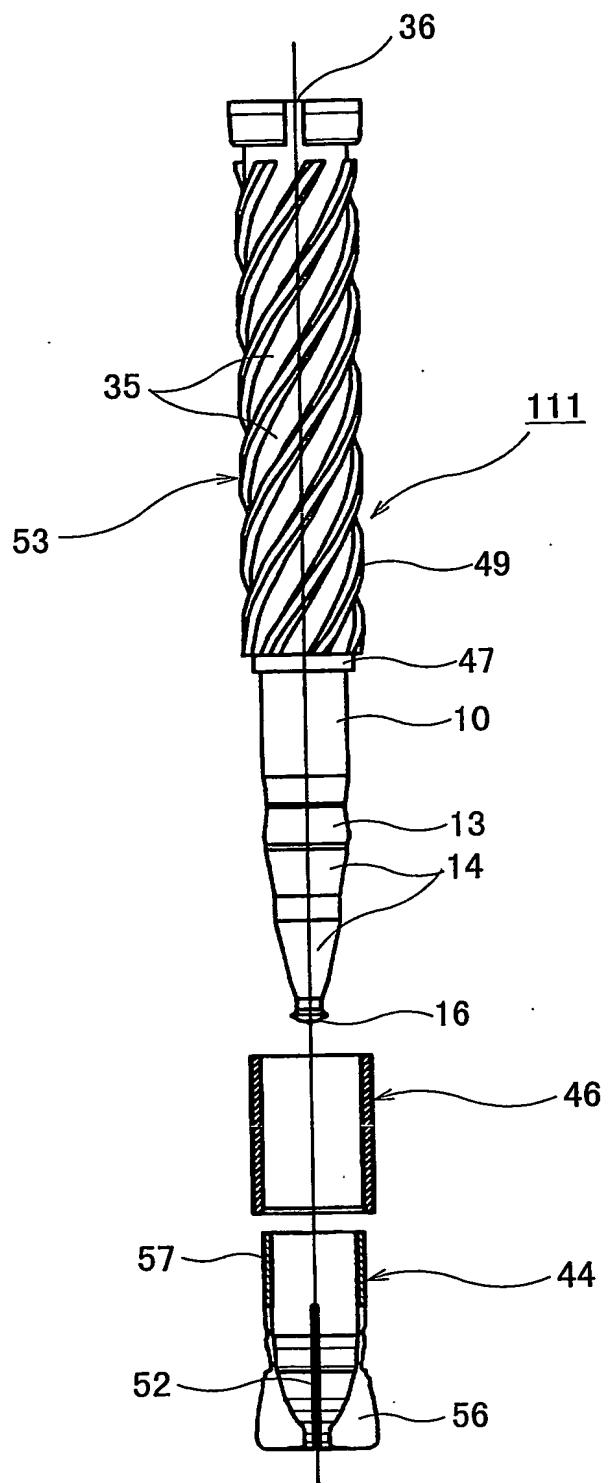


FIG. 28

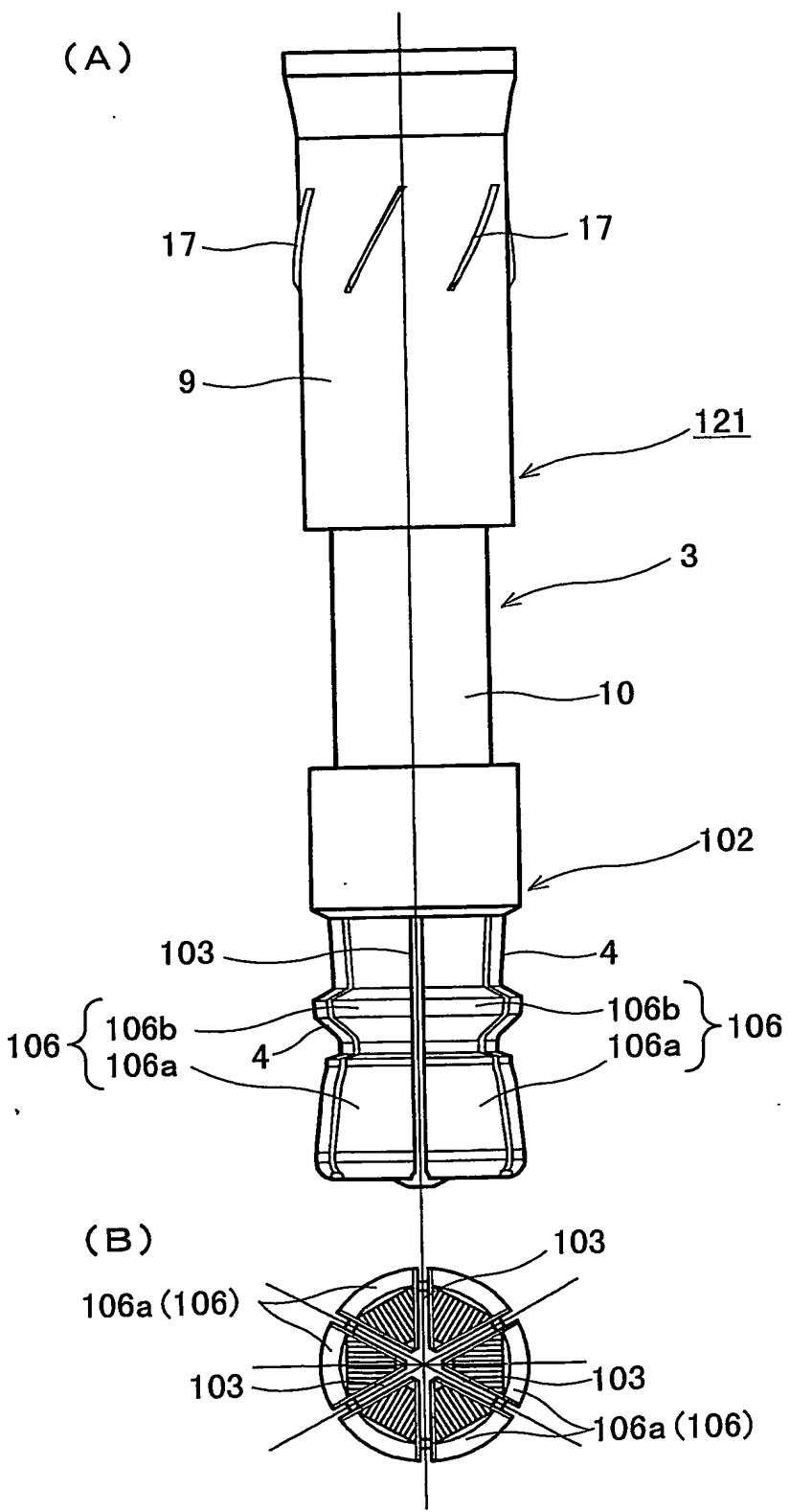


FIG. 29

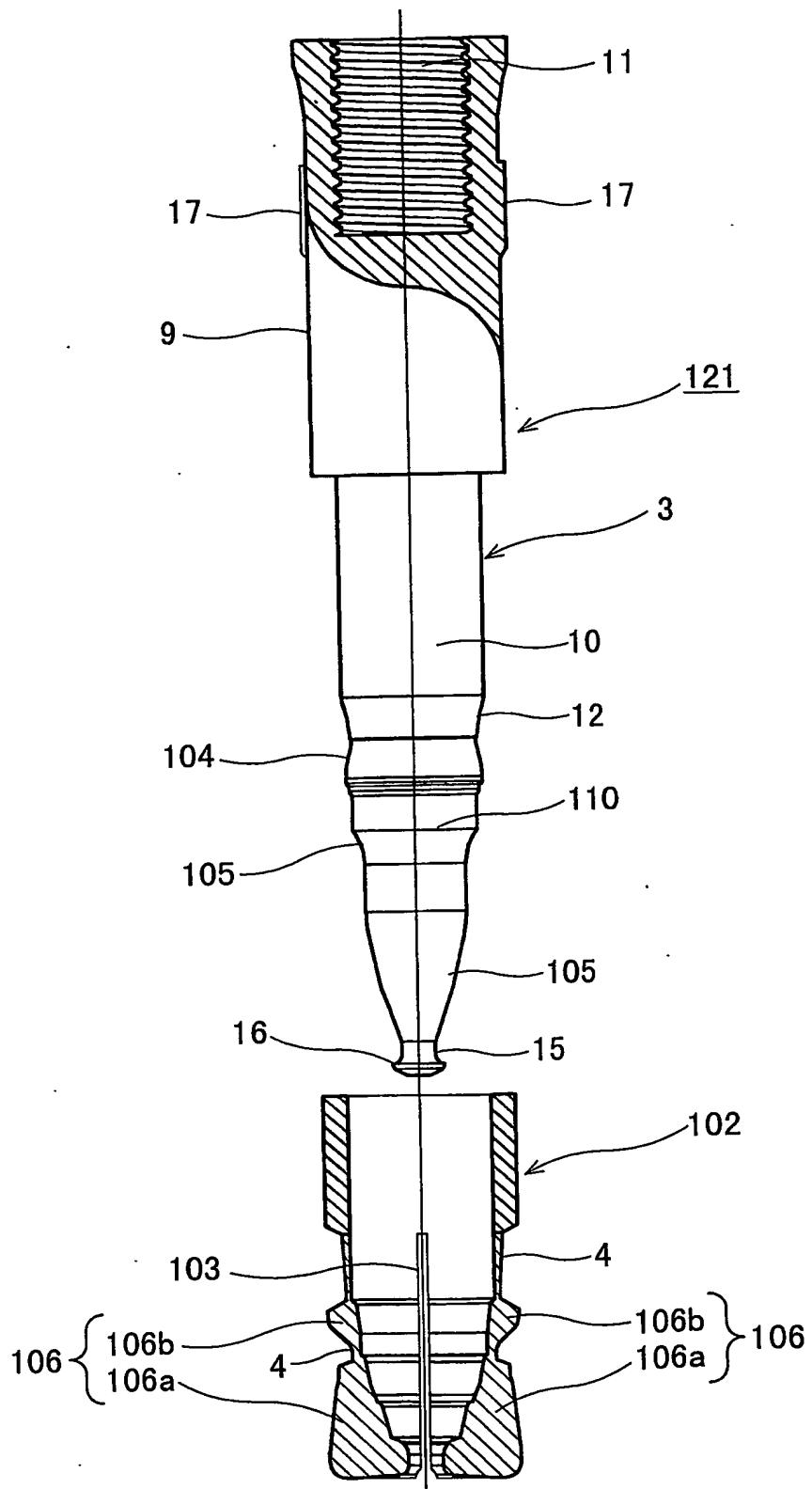


FIG. 30

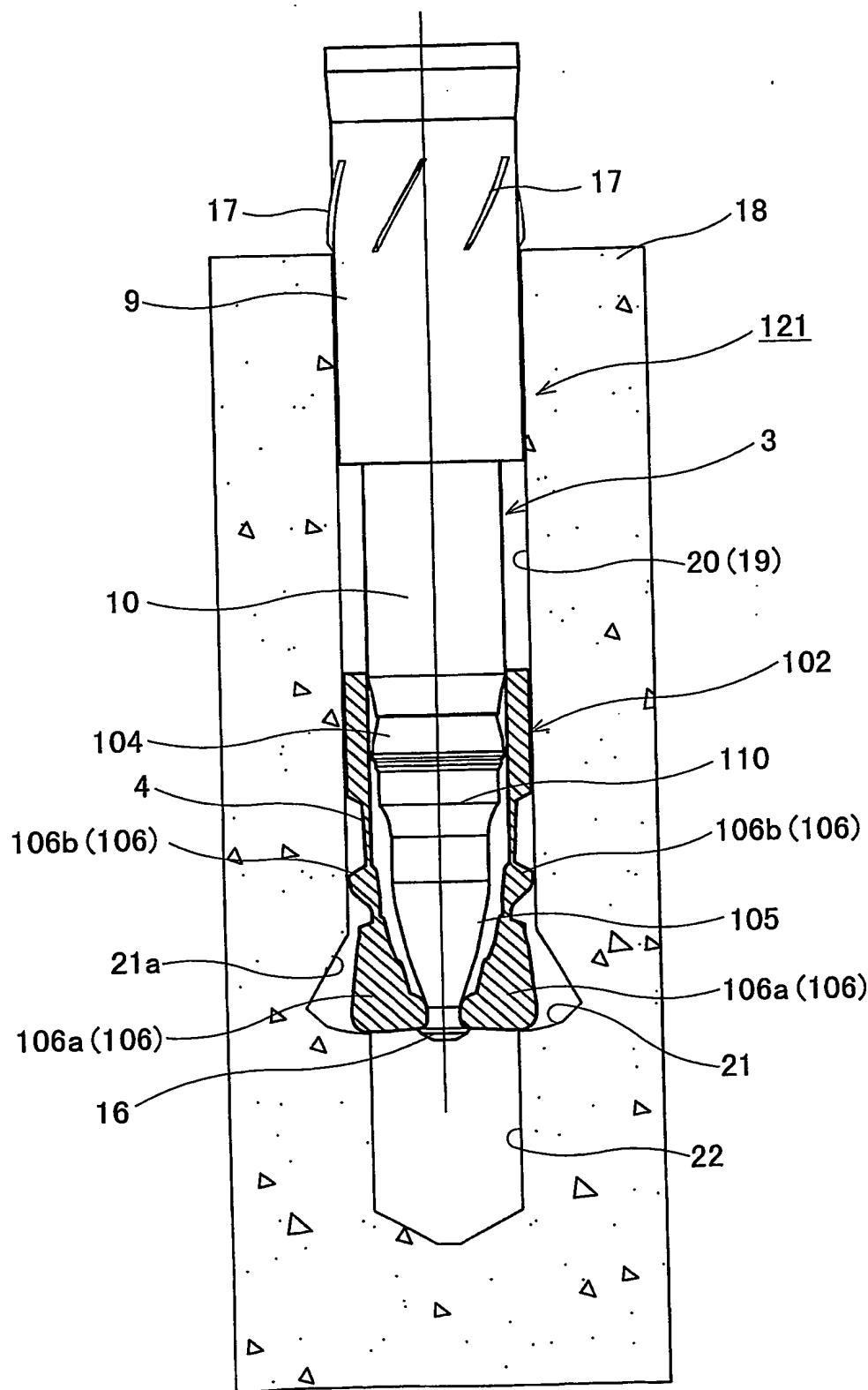


FIG. 31

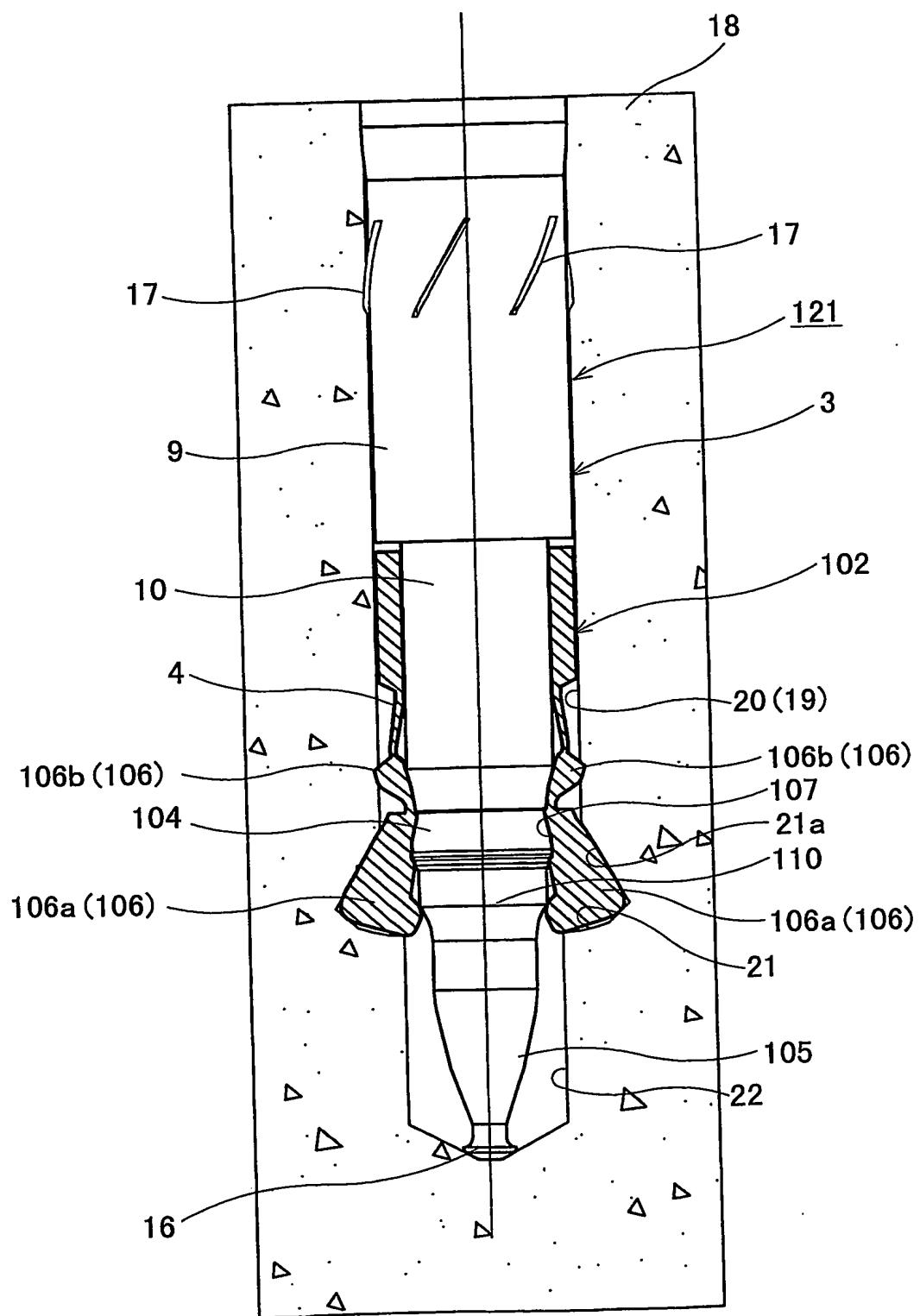


FIG. 32

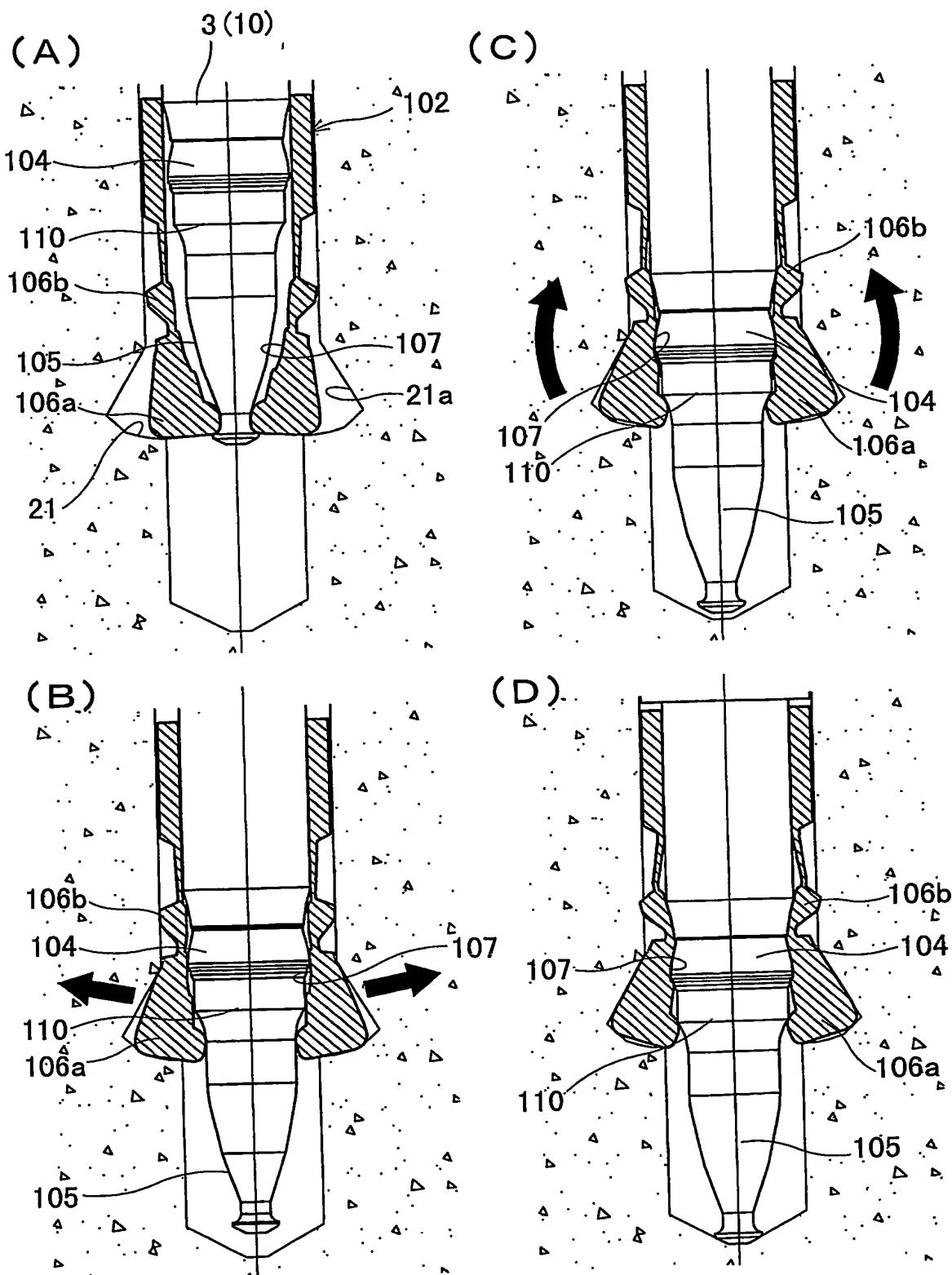


FIG. 33

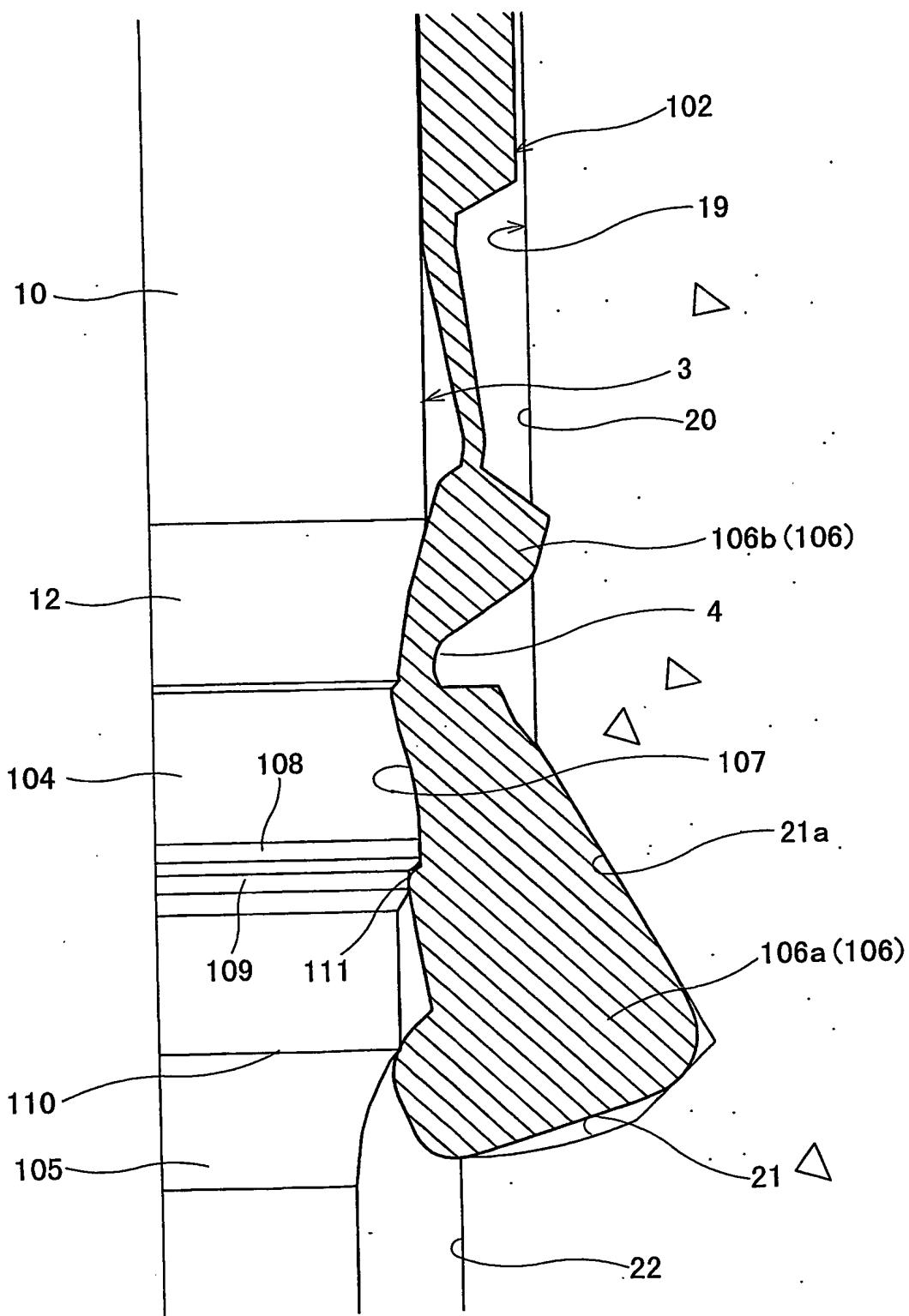


FIG. 34

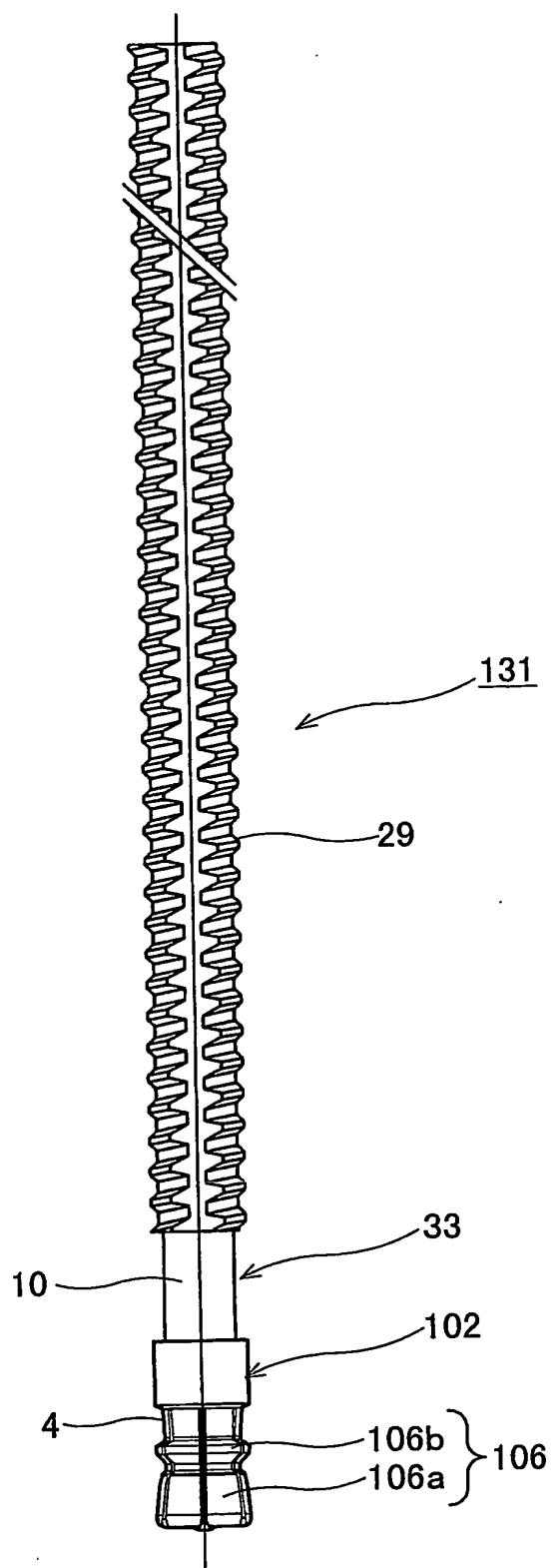


FIG. 35

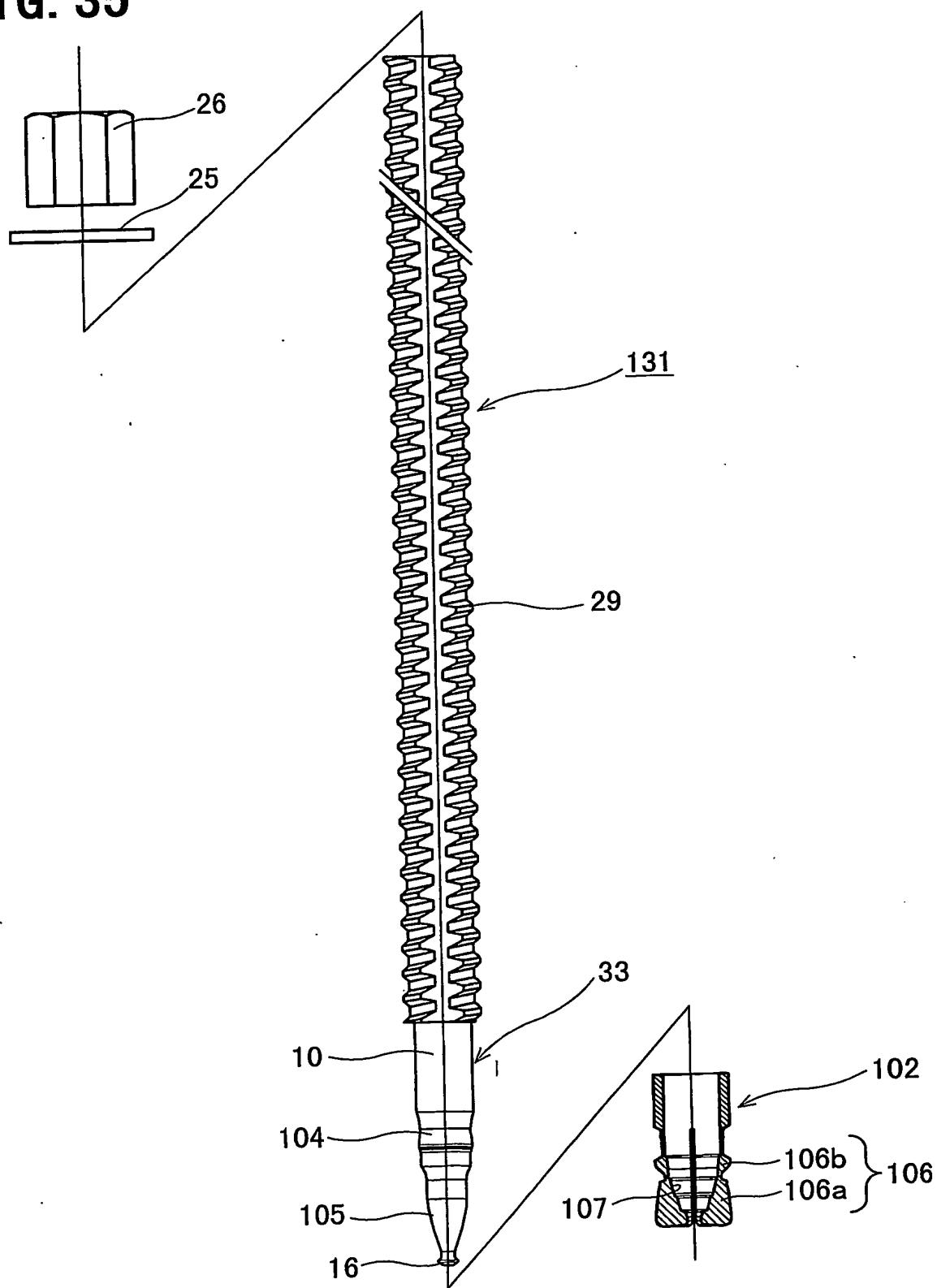


FIG. 36

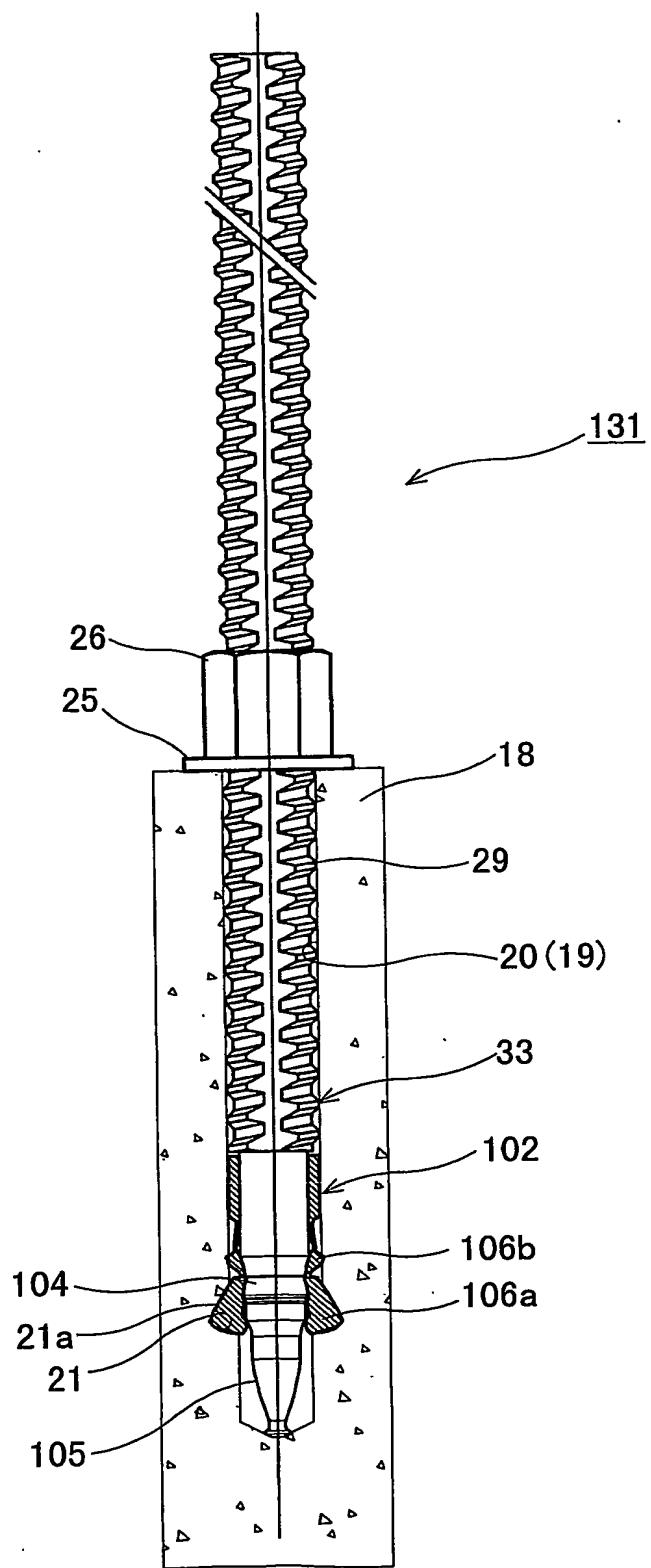


FIG. 37

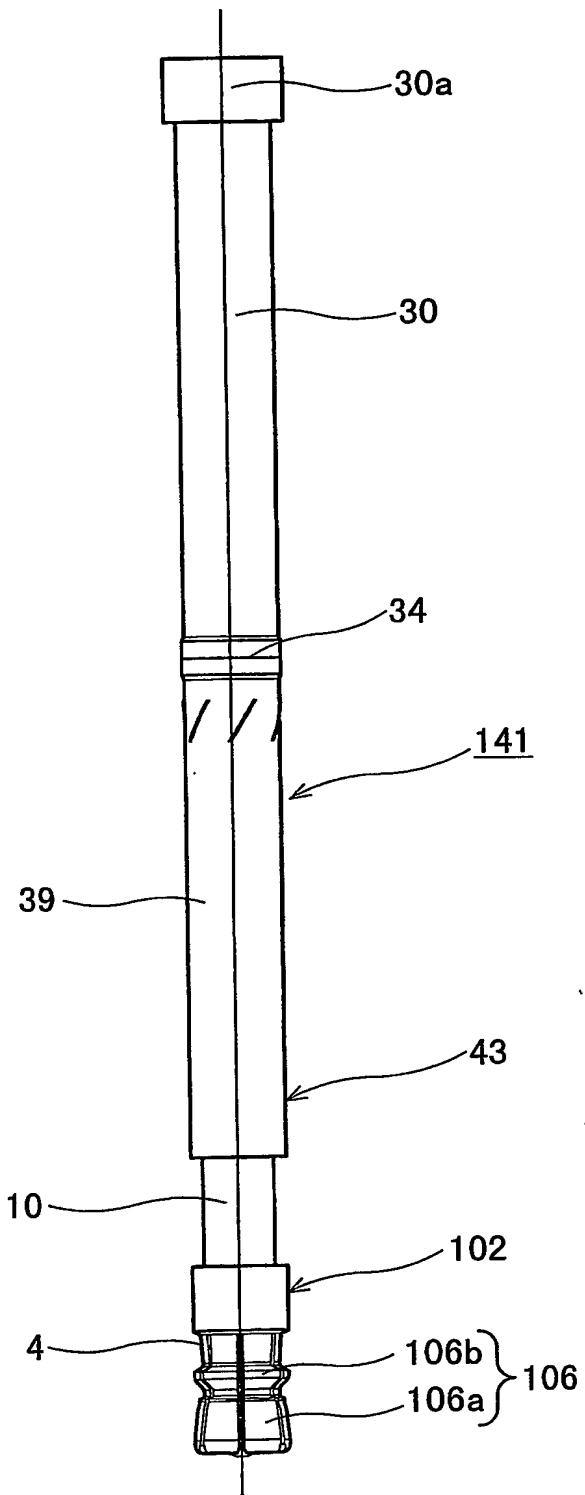


FIG. 38

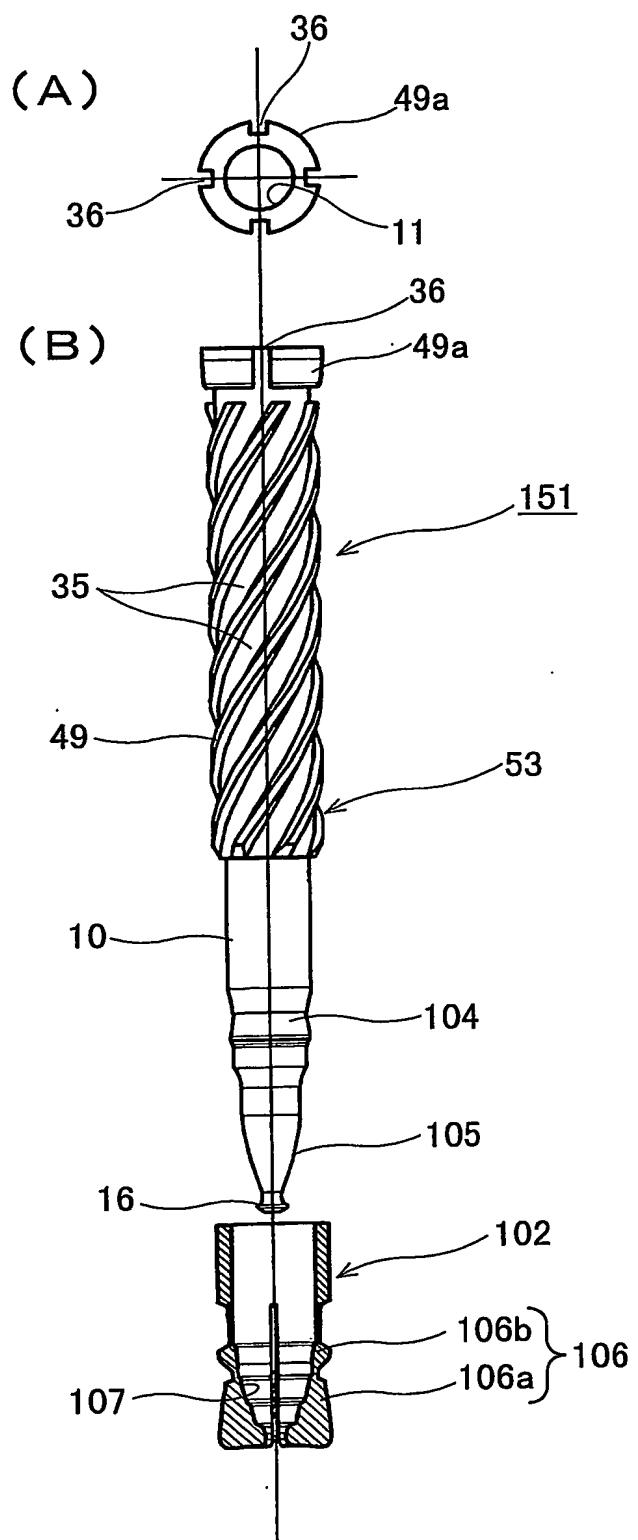


FIG. 39

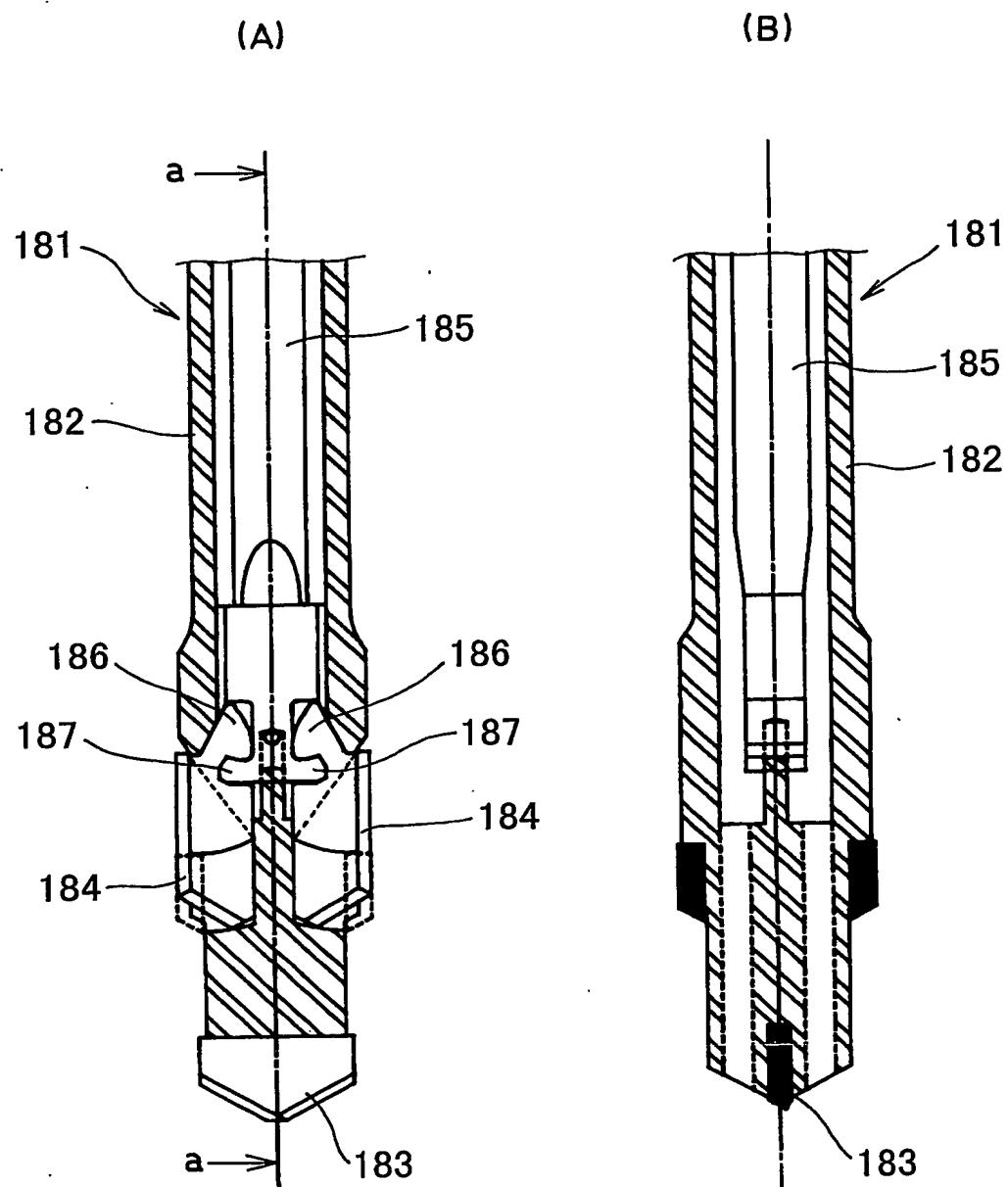


FIG. 40

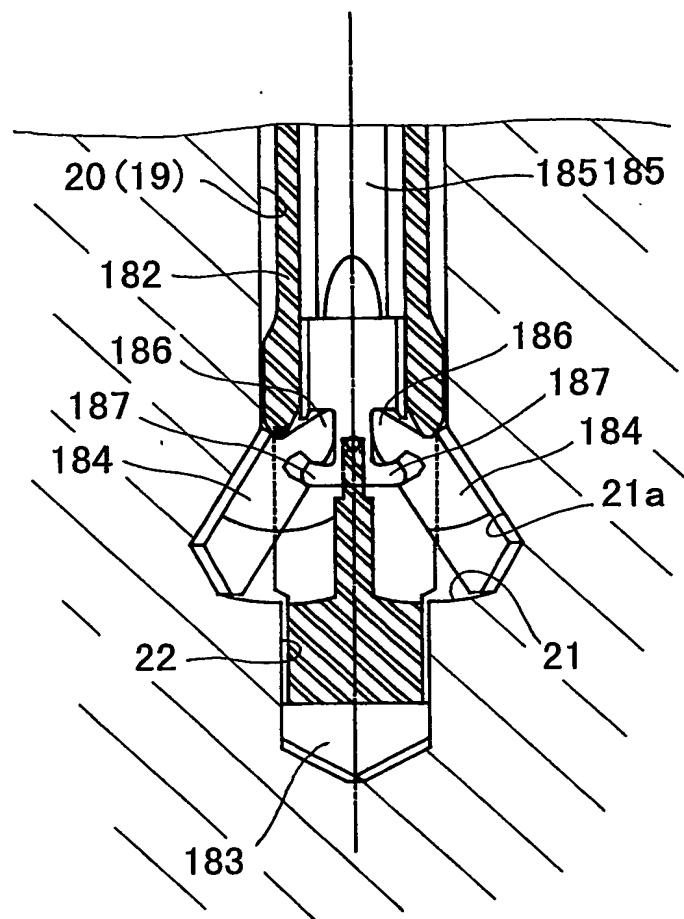
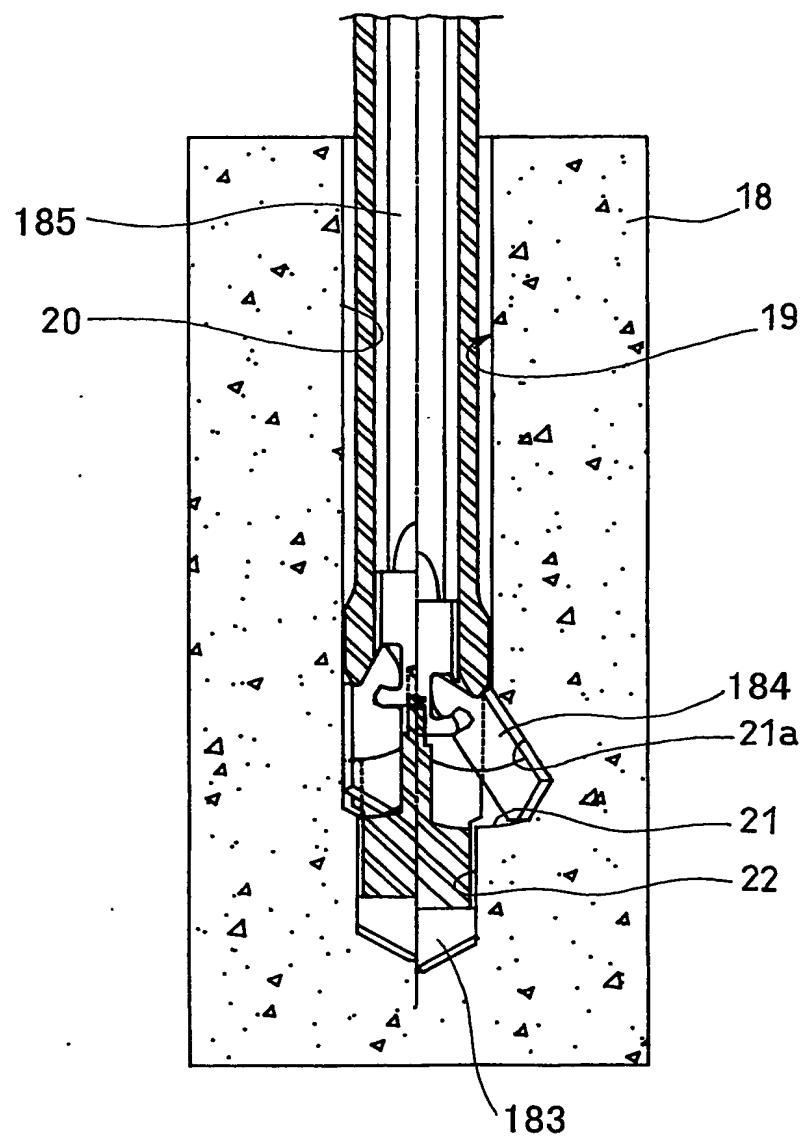


FIG. 41



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/01632A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ E04B1/41, B28D1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ E04B1/41, B28D1/14Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 01/06070 A1 (Kabushiki Kaisha Zen Kenchiku Sekkei Jimusho), 25 January, 2001 (25.01.01), Full text; Figs. 1 to 64 & EP 1116831 A	1-4, 7-17 5-6, 18-19
Y	US 3480306 A (Yung Shing HSU), 25 November, 1969 (25.11.69), Column 3, lines 20 to 47; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4, 7-17
Y	EP 375605 A (HILTI AG.), 27 June, 1990 (27.06.90), Full text; Figs. 1 to 4 & JP 2-203003 A	1-4, 7-17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June, 2003 (02.06.03)Date of mailing of the international search report
17 June, 2003 (17.06.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal application No.
JP03/01632

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 462737 A (YOSHINO SEIKI INC.), 27 December, 1991 (27.12.91), Full text; Figs. 1 to 11 & JP 4-128473 A	10-12
A	JP 4-13285 Y2 (Yayoi Steel Kabushiki Kaisha), 27 March, 1992 (27.03.92), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	18-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' E04B 1/41
B28D 1/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' E04B 1/41
B28D 1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 01/06070 A1 (株式会社善建築設計事務所) 2001. 01. 25, 全文, 第1-64図 & EP 1116 831 A	1-4, 7-17
A		5-6, 18-19
Y	US 3480306 A (Yung Shing HSU) 1969. 11. 25, 第3欄第20-47行, 第1-2図 (フ アミリーなし)	1-4, 7-17
Y	EP 375605 A (HILTI Aktiengesellschaft)	1-4, 7-17

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 06. 03

国際調査報告の発送日

17.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古屋野 浩志

2 E 9419

2 E 9419

電話番号 03-3581-1101 内線 3245

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	1990. 06. 27, 全文, 第1-4図 & JP 2-203 003 A	
Y	EP 462737 A (YOSHINO SEIKI IN C.) 1991. 12. 27, 全文, 第1-11図 & JP 4 -128473 A	10-12
A	JP 4-13285 Y2 (弥生スチール株式会社) 1992. 03. 27, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	18-19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.